
	<b>Kolejowe Zakłady Nawierzchniowe</b> <b>„Bieżanów” Spółka z o.o.</b> <b>30-858 Kraków, ul. Póllanki 29</b>		<b>Strona 1</b>
			<b>Stron 55</b>
			<b>Nr. KZN-IKE01/07</b>
<b>INSTRUKCJA WYKONANIA, MONTAŻU, SKŁADOWANIA, TRANSPORTU ORAZ  KONSERWACJI I UTRZYMANIA ROZJAZDÓW, SKRZYŻOWAŃ TRAMWAJOWYCH  I PRZYRZĄDÓW WYRÓWNAWCZYCH W TORACH O SZEROKOŚCI 1435MM I 1000MM</b>			
<b>APROBATA TECHNICZNA CNTK AT/09-2006-117-00 i AT/09-2006-118-00</b> <b>ROZJAZDY I SKRZYŻOWANIA TRAMWAJOWE</b>			

TYTUŁ:

**INSTRUKCJA WYKONANIA, MONTAŻU,  
SKŁADOWANIA, TRANSPORTU ORAZ KONSERWACJI  
I UTRZYMANIA ROZJAZDÓW, SKRZYŻOWAŃ  
TRAMWAJOWYCH I PRZYRZĄDÓW  
WYRÓWNAWCZYCH W TORACH  
O SZEROKOŚCI 1435MM I 1000MM**

<b>OPRACOWAŁ:</b>  <b>mgr inż. Krzysztof Królikowski</b>  <b>mgr Grzegorz Leszczyński</b>	<b>DATA:</b>  <b>15.06.2007r.</b>	<b>RZECZOZNAWCA SITK</b> W spec. 1.1 Układy komunikacyjne- Układy, linie, stacje i węzły komunikacyjne 2.1 Nawierzchnie komunikacyjne-szynowe <b>PODPIS:</b> <b>mgr inż. Krzysztof Królikowski</b> Nr upr. 548/98 Warszawa 
		<b>ZATWIERDZIŁ:</b>  <b>inż. Ryszard Leszczyński</b>

## ZMIANY

Nr zmiany	Data wprowadzenia zmiany	Strona	Nr pozycji	Treść zmiany	Wprowadził (nazwisko)	Data i podpis wprowadzającego
1.	26.06.2007	21	Tablica 2	Twardość stali Brinella HB	G. Leszczyński	26.06.2007
2.	26.06.2007	36	4.1.11..3	Arkusze 1-5, 8-13	G. Leszczyński	G. Leszczyński

# SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP .....	4
2.	ODNIESIENIE DO NORMATYWÓW I LITERATURY .....	5
3.	DEFINICJE .....	7
4.	ROZJAZDY I SKRZYŻOWANIA TRAMWAJOWE ICH PARAMETRY EKSPLOATACYJNE I TECHNICZNE, STANDARDY KONSTRUKCYJNE, ODMIANY, PODSTAWOWE ZESPOŁY, WYMAGANIA I ODBIORY TECHNICZNE.....	11
5.	CZĘŚCI ROZJAZDOWE I SKRZYŻOWANIA TORÓW. ....	40
6.	ZASADY UŻYTKOWANIA, KONSERWACJI I UTRZYMANIA ROZJAZDÓW I SKRZYŻOWAŃ TRAMWAJOWYCH .....	43
7.	MONTAŻ I UKŁADANIE ROZJAZDÓW I SKRZYŻOWAŃ TORÓW TRAMWAJOWYCH W TORZE. ....	44
8.	SPAWANIE ROZJAZDÓW I SKRZYŻOWAŃ TRAMWAJOWYCH.....	46
9.	ODBIORY ROBÓT .....	47
10.	WYSYŁKA, TRANSPORT I SKŁADOWANIE .....	50
11.	RĘKOJMIA, GWARANCJA I SERWIS GWARANCYJNY .....	52
12.	INFORMACJE DODATKOWE .....	55
13.	ZAŁĄCZNIKI.....	58
14.	KARTY POMIAROWE.....	86

# 1. Wstęp

## 1.1. Przedmowa.

Niniejsza instrukcja została opracowana stosownie do postanowień Ust. 6 pkt. 8 Aprobaty Technicznej CNTK Nr AT/09-2006-117-00 „Rozjazdy i skrzyżowania tramwajowe” oraz Aprobaty Technicznej CNTK Nr AT/09-2006-118-00 „Przyrządy wyrównawcze i szyny przejściowe nawierzchni tramwajowej”.

Trwałość, niezawodność i bezpieczeństwo eksploatacji rozjazdów i skrzyżowań torów tramwajowych, przyrządów wyrównawczych szyn przejściowych oraz ich podzespołów i części zależy od poprawnego przyjęcia rozwiązań projektowych wynikających z prognoz obciążenia przewozami, dobrego wykonania konstrukcji rozjazdów i skrzyżowań torów tramwajowych przyrządów wyrównawczych szyn przejściowych zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją oraz poprawnego procesu utrzymania w celu zabezpieczenia gotowości eksploatacyjnej w torach o szerokości 1435mm i 1000mm.

## 1.2. Zakres stosowania instrukcji.

W niniejszej instrukcji określono wymagania dotyczące wykonania rozjazdów i skrzyżowań torów tramwajowych, przyrządów wyrównawczych, szyn przejściowych, części rozjazdowych i skrzyżowań w torach tramwajowych przez producenta; warunki składowania i transportu; warunki montażu i wbudowania w tory; warunki utrzymania i konserwacji oraz warunki gwarancyjne.

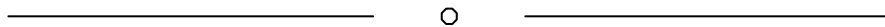
**1.2.1** Instrukcja zawiera również informacje o wpływie przyjęcia parametrów eksploatacyjnych i technicznych oraz standardów konstrukcyjnych na późniejszą eksploatację rozjazdów i skrzyżowań tramwajowych w torze.

**1.2.2** Instrukcja odnosi się do rozjazdów i skrzyżowań tramwajowych, ich części składowych, przyrządów wyrównawczych i szyn przejściowych wyprodukowanych w KZN „Biezanów” Sp. z o.o. oraz do wykonania robót montażowych tych urządzeń na placu budowy przez KZN „Biezanów” Sp. z o.o.

## **2. Odniesienie do normatywów i literatury**

- 2.1.** Aprobata techniczna CNTK Nr AT/09-2006-117-00 „Rozjazdy i skrzyżowania tramwajowe” Warszawa 2006r.
- 2.2.** Aprobata techniczna CNTK Nr AT/09-2006-118-00 „Przyrządy wyrównawcze i szyny przejściowe do nawierzchni tramwajowej” Warszawa 2006r.
- 2.3.** Wytyczne techniczne projektowania budowy i utrzymania torów tramwajowych; wydane przez Ministerstwo Administracji i Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska, Departament Komunikacji Miejskiej i Dróg; Warszawa 1983r.
- 2.4.** PN-K-92011 „Torowiska tramwajowe – wymagania i badania” 1998r.
- 2.5.** PN. EN14811 „Szyny rowkowe i profile konstrukcyjne specjalne do budowy torów i rozjazdów tramwajowych” październik 2006r. Wydana przez Polski Komitet Normalizacyjny
- 2.6.** Warunki Techniczne WT/BS-/J.010 dostaw szyn tramwajowych MITTAL; 2006.02.03
- 2.7.** Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Szyn Kolejowych Nr WTWiO-ILK3-5181-2/2004/EP z dnia 01.09.2004r.
- 2.8.** PN-EN 13674-1 „Szyny kolejowe o wadze powyżej 46kg/1mb 2003r. i PN-EN 13674-2 „Kształtowniki do rozjazdów” kwiecień 2006
- 2.9.** PN-EN ISO6506-1 „Pomiar twardości metali metodą Brinella.
- 2.10.** EN ISO10003-1 „Materiały metalowe – pomiar twardości metodą Brinella” Metoda badań.
- 2.11.** EN10163-1:1991 „Warunki dostawy dotyczące stanu powierzchni blach, blachy uniwersalnej oraz kształtowników stalowych walcowanych na gorąco”
- 2.12.** Warunki Techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych – Warszawa 2002r. – Załącznik do Uchwały Nr 155 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 06.06.2002r.

- 2.13.** ID5 (D7) „Instrukcja spawania szyn termitem” z 2005r.
- 2.14.** Zakładowe Instrukcje i procesy technologiczne.
- 2.15.** System Zarządzania Jakością ISO-9001. – Bureau Veritas Certyfication 09.03.2007r.
- 2.16.** D-16 „Instrukcja badań defektoskopowych szyn, spoin i zgrzein w torach sieci PKP” z dnia 11.11.1996r.
- 2.17.** PN-EN 102004-204 Wyroby metalowe rodzaje dokumentów kontroli
- 2.18.** Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 w sprawie deklarowania zgodności wyrobów budowlanych Dz. U. Nr. 198/2004 poz. 2041.
- 2.19.** PN-EN-22768-1:1990 (Tablica 1) Wymiary nietolerowanie
- 2.20.** Henryk Bałuch „Diagnostyka nawierzchni kolejowej” WKiŁ Warszawa 1978r.
- 2.21.** Kazimierz Towpik „Utrzymanie nawierzchni kolejowej” WKiŁ Warszawa 1990r.
- 2.22.** Jan Kubalski „Tory tramwajowe” WKiŁ Warszawa 1978r.



### **3. DEFINICJE.**

#### **3.1. Nawierzchnia szynowa tramwajowa.**

Pod pojęciem nawierzchni szynowej tramwajowej rozumie się konstrukcję składającą się z toru, rozjazdu, skrzyżowania, przyrządów wyrównawczych szyn przejściowych ułożonych na podbudowie stanowiącej podparcie stalowej konstrukcji toru tramwajowego i przenoszącej na grunt obciążenia stałe i ruchome związane z ruchem pojazdów tramwajowych i innych pojazdów poruszających się po tej samej jezdni.

#### **3.2. Parametry techniczno – eksploatacyjne.**

Parametry techniczno-eksploatacyjne to wartości natężenia przewozów wyrażone w wagonach na godzinę i  $T_g$  brutto/rok (mln ton brutto/rok) [ $q=T_g/\text{rok}$ ]:

- ruch ciężki – 45-60 wagonów na godzinę (1800 t/h) i  $q \geq 8 T_g/\text{rok}$
- ruch średni – 20-45 wagonów na godzinę (600-1000 t/h) i  $8 T_g > q \geq 5 T_g/\text{rok}$
- ruch lekki – do 20 wagonów na godzinę (do 600 t/h) i  $q < 5 T_g/\text{rok}$

obciążenie linii przewozami  $T_g$  brutto/rok, prędkości maksymalnej tramwajów [km/h], nacisków osi wagonów na szynę [kN], masy wagonów lub składów wagonowych[Mg].

#### **3.3. Rozjazd tramwajowy.**

Przez rozjazd tramwajowy – rozumie się specjalną konstrukcję torową wykonaną z szyn rowkowych tramwajowych, kształtowników stalowych, blach, elementów złączonych umożliwiającą przejazd pojazdów szynowych z jednego toru na drugi z odpowiednią prędkością.

#### **3.4. Utrzymanie nawierzchni szynowej i tramwajowej.**

Pod tym pojęciem rozumie się działania związane z procesem diagnozowania jej stanu, konserwacją, remontem i modernizacją.

#### **3.5. Proces diagnostyczny.**

Pod tym pojęciem rozumie się działanie związane z planowaniem, przygotowaniem, realizacją badań, pomiarów i kontroli, analizą techniczną elementów konstrukcyjnych nawierzchni podtorza i obiektów inżynierskich, urządzeń grzewczych, urządzeń odwadniających, urządzeń nastawczych i napędów w rozjazdach, oceną ich stanu

technicznego oraz formułowaniem wniosków dotyczących warunków eksploatacyjnych i naprawczych.

### **3.6. Konserwacja nawierzchni.**

To czynności polegające na usuwaniu drobnych usterek mających na celu utrzymanie sprawności technicznej nawierzchni, a w szczególności czynności wymienione w rozdziale IV ust. 2.1 wytycznych (poz. 2.3 niniejszej instrukcji).

### **3.7. Naprawy torów i rozjazdów**

To czynności wyszczególnione w rozdziale IV ust. 2.2 wytycznych (poz. 2.3 niniejszej instrukcji).

### **3.8. Modernizacja nawierzchni.**

To wykonywanie robót umożliwiających zmianę warunków użytkowania linii tramwajowej.

### **3.9. Uprawniony pracownik komórki diagnostycznej.**

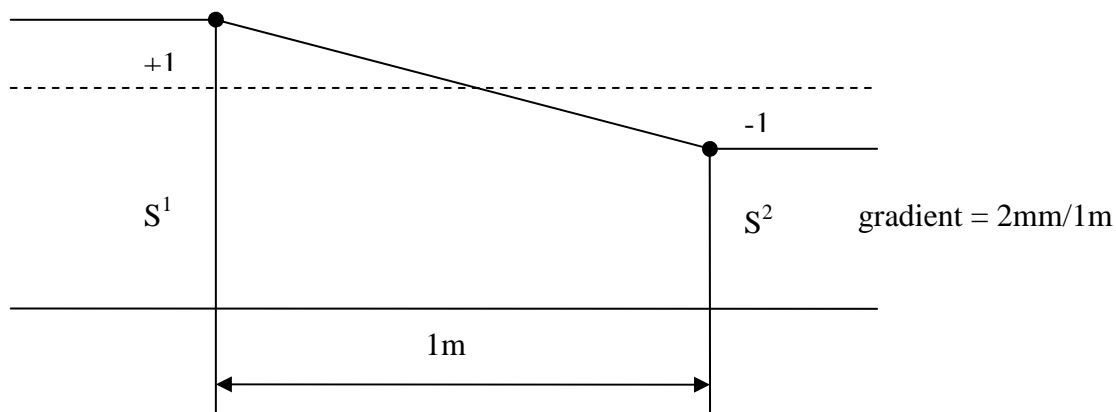
Pracownik zarządcy infrastruktury tramwajowej lub podmiotu wykonującego obowiązki w imieniu zarządcy posiadającego w zakresie swoich obowiązków prowadzenie badań i pomiarów, interpretację uzyskanych wyników i określenie warunków bezpiecznej eksploatacji linii tramwajowej lub elementu tej linii (rozjazdu, odcinka toru itp.)

### **3.10. Kierownik robót.**

Pracownik nadzoru posiadający niezbędne kwalifikacje do kierowania robotami spełniający wymagania określone w prawie budowlanym.

### 3.11. Gradient.

Gradient to wartość zmiany mierzonego parametru toru lub rozjazdu (szerokości) na długości 1 metra.



### 3.12. Temperatura neutralna.

Temperatura szyny toru bezстыkowego lub szyn w rozjazdach przygotowanych do spawania, przy której na określonym odcinku toru nieobciążonego ruchem, nie występują siły podłużne. Temperatura neutralna w szynach torów tramwajowych lub rozjazdach powinna mieścić się w zakresie  $+15^{\circ}\text{C}$  do  $30^{\circ}\text{C}$ . W zakresie tych temperatur powinny być przytwierdzone i spawane szyny w torach lub rozjazdach.

### 3.13. Pełzanie szyn.

Podłużne przemieszczanie się szyn w jednym kierunku, lub kierunkach odwrotnych wywołane zmianami temperatury, jednokierunkowym ruchem pojazdów, hamowaniem pojazdów przed przystankami, lub doraźnym hamowaniem wynikającym z uwarunkowań ruchu miejskiego oraz pęknięciami szyn w torach lub rozjazdach.

### 3.14. Przyrządy wyrównawcze (złącza dylatacyjne).

Konstrukcje szynowe składające się z iglicy (szyny dziobowej) i opornicy (szyny bocznej) skrzynki odwadniającej i elementów połączeń poziomych i pionowych do wbudowania w toki szynowe w celu umożliwienia wzajemnego przesuwania się iglic względem opornicy w kierunku podłużnym w zakresie od 60mm, 100mm, 200mm i 300mm odpowiednio do

zmiany temperatury w szynach bezстыkowych lub ruchów przęsła mostowego w jedną lub drugą stronę (nad łożyskami ruchomymi).

### **3.15. Szyna przejściowa**

Konstrukcja szynowa do wbudowania w toki szynowe o różnych wysokościach szyny lub szerokości główki i stopki do połączenia dwóch typów szyn sposobem śrubowym na łubki, przez spawanie termitowe, elektroiskrowe lub elektryczne łukowe w osłonie gazowej.



## **4. Rozjazdy i skrzyżowania tramwajowe ich parametry eksploatacyjne i techniczne, standardy konstrukcyjne, odmiany, podstawowe zespoły, wymagania i odbiory techniczne.**

**4.1.** Rozjazdy i skrzyżowania tramwajowe produkowane są według parametrów eksploatacyjnych, technicznych i standardów konstrukcyjnych określonych w specyfikacjach technicznych przez Zamawiającego uzgodnionych z użytkownikiem

**4.1.1** Parametrami eksploatacyjnymi są:

- a) Prędkość maksymalna po torze prostym i w łukach o stosowanych parametrach z przechyłką i do 5-10km/h po rozjazdach i skrzyżowaniach torów w węzłach rozjazdowych, na skrzyżowaniach ulic i placów, na których są zastosowane minimalne łuki poziome bez przechyłki.
- b) Natężenie przewozów wyrażone w wagonach na godzinę
- c) Obciążenie linii (pojedynczego toru przewozami wyrażone w Tg brutto/rok [q=Tg/rok])
- d) Maksymalny nacisk osi taboru na szynę 80kN – pojedynczego koła 40kN na szynę.
- e) Skrajnia budowli i skrajnia taboru określona w wytycznych technicznych [2.3]
- f) Całkowite obciążenie linii (pojedynczego toru przewozami wyrażone w Tg brutto [Q=Tg brutto])

**4.1.2** Parametrami technicznymi są:

- a) Wartość promieni łuków poziomych i pionowych torów i rozjazdów tramwajowych.
- b) Szerokość toru mierzona między wewnętrznymi krawędziami główek szyn
  - rowkowych – 9mm poniżej powierzchni tocznej szyn Ri60
  - kolejowych – 14mm poniżej powierzchni tocznej szyn o wartości nominalnej 1435mm i 1000mm.

Odchyłki szerokości toru wykonanego rozjazdu przez producenta, po montażu w torze i po połączeniu łuków szynowych metodą łubkową lub przez spawanie

oraz po wykonaniu robót towarzyszących i zgłoszonych do odbioru nie powinny przekraczać:

- na prostej  $\pm 2\text{mm}$
  - na łukach  $+4\text{mm}$  – na wierzchołku i zero na końcu łuku
  - w łukach nie dopuszcza się zwężenia toru
  - odchyłki odległości pomiędzy punktami charakterystycznymi nie powinny przekroczyć  $\pm 5\text{mm}$
- c) Gradient szerokości toru (2.3 ust 2.2.1) nie powinien przekraczać  $0,67 \text{ mm/1m}$  długości toru (tj.  $\pm 2\text{mm}/6\text{m}$  toru), to znaczy, że odległość od zawężenia  $-2\text{mm}$  do poszerzenia  $+2\text{mm}$  nie może być mniejsza niż  $6\text{m}$
- d) Przechyłka toru w łukach określona jest w Wytycznych Technicznych (2.3 i 2.4)
- e) Dopuszczone wartości przyspieszenia niezrównoważonego ze względu na niestosowanie przechyłki w torach i rozjazdach. Wartość ta nie powinna przekraczać na torach zwrotnych rozjazdów przy obciążeniu przewozami  $0 \leq q \leq 5 \text{ Tg/rok}$  [ $5\text{mln ton brutto/rok}$ ]

Obliczona według poniższego wzoru:

$$a_{\text{odśr.}} = \frac{V^2}{R} - \frac{h}{153} \quad [0,65\text{m/s}^2]$$

gdzie  $V$  – prędkość maksymalna w  $[\text{m/s}]$

$R$  – promień łuku kołowego w  $[\text{m}]$

$h$  – przechyłka w  $[\text{mm}]$  (w tym przypadku  $h = 0$ )

- f) dopuszczalna wartość przyrostu niezrównoważonego przyspieszenia ze względu na połączenie łuków kołowych bez krzywej przejściowej i przechyłki oddzielonych od siebie wstawką prostą lub stykających się ze sobą, w tym połączenia torów rozjazdami lub rozjazdów z łukami przylegającymi do nich obliczona według poniższego wzoru

$$\varphi = \frac{V_{\max} (a_{\max}^{(1)} \pm a_{\max}^{(2)})}{3,6 (lwag + lp_{\min})} \leq \varphi_{\text{dop}} \leq 1 \text{ m/s}^3$$

gdzie  $V_{\max}$  – [m / s]

$a_{\max}^{(1)}, a_{\max}^{(2)}$  - obliczone nie zrównoważone przyspieszenie w sąsiednich łukach w [m/ s<sup>2</sup>]

$l$  – długość bazy sztywnej wagonu tramwajowego, przyjęto 6m

$lp_{\min}$  – wstawka prosta pomiędzy łukami [m] jeżeli pozwalają na to warunki terenowe – zgodnie z wytycznymi [2.3]

$a_{\max}^{(1)}$  – nie zrównoważone przyspieszenie boczne w sąsiednich łukach; sumuje się w przypadku łuków w odwrotnych kierunkach; odejmuje się w przypadku łuków tego samego kierunku

**4.1.3** Dopuszczalna prędkość  $V$  [km/h] na rozjazdach w kierunkach zwrotnych i w węzłach rozjazdowych w zależności od promieni łuków, nie zrównoważonego przyspieszenia odśrodkowego ze względu na niestosowanie przechyłki i przyrostu nie zrównoważonego przyspieszenia podano w Tabeli 1.

**$a$  [m/s<sup>2</sup>]** – nie zrównoważone przyspieszenie

**$\varphi$  [m/s<sup>3</sup>]** – przyrost nie zrównoważonego przyspieszenia

**Tabela 1.**

<b>Dopuszczalna prędkość</b> $V_{\max}$ [km/h] $V \leq 2,91 \sqrt{R}$	<b>Promień łuku</b> $R$ [m]	<b>Przyspieszenie nie zrównoważone</b> $a = \frac{V^2}{R} \leq 0,65 \frac{m}{s^2}$	<b>Przyrost przyspieszenia nie zrównoważonego</b> $\varphi$ [m/s <sup>3</sup> ]
5	$R < 18$	Jeżeli pozwalają warunki konstrukcyjne pojazdu	$\varphi \leq 1 \text{ m/s}^3$
10	$18 \leq R \leq 30$	$a_{\max} \leq 0,42$	Przyrost nierównoważonego przyspieszenia należy sprawdzać każdorazowo w zależności od zastosowanych promieni łuków w rozjazdach i połączeniach międzyrozjazdowych na całej długości trasy przejazdu tramwaju w obrębie skrzyżowania lub węzła rozjazdowego
15	$30 \leq R \leq 50$	$a_{\max} \leq 0,57$	
20	$50 \leq R \leq 75$	$a_{\max} \leq 0,62$	
25	$75 \leq R \leq 110$	$a_{\max} \leq 0,64$	
30	$110 \leq R \leq 150$	$a_{\max} \leq 0,63$	
35	$150 \leq R \leq 190$	$a_{\max} \leq 0,63$	
40	$R \geq 190$	$a_{\max} \leq 0,65$	
Prędkość pojazdów szynowych wyznacza najmniejszy występujący promień łuku poziomego występujący na trasie przejazdu w obrębie węzła rozjazdowego.			

**4.1.4** Przekroczenie parametrów zawartych w Tablicy 1 może spowodować przekroczenie dopuszczalnej siły poprzecznej (odśrodkowej) na łuku, co doprowadzi do wykolejenia pojazdu.

Sprzyjającą okolicznością do wykolejenia może być zużycie boczne szyny w toku zewnętrznym, jak również zużycie obrzeży na obręczach kół, siodłowe zużycie obręczy i nieczyszczone żłobki w szynach rowkowych.

#### **4.1.5** Standardy konstrukcyjne.

Standardy konstrukcyjne rozjazdów powinno się odnieść do istniejącego układu geometrycznego torów i rozjazdów w przypadku częściowej modernizacji lub wymiany

elementów (zwrotnice, szyny łączące, krzyżownice). W przypadku pełnej modernizacji i wymiany węzła rozjazdowego powinno się uwzględnić wszystkie okoliczności mające wpływ na koszt inwestycji, trwałość techniczną i koszty utrzymania, a mianowicie:

- a) Wzrost lub spadek natężenia przewozów i obciążenia torów i rozjazdów w Tg brutto na rok (prognoza przewozowa)
- b) Stopień i szybkość degradacji technicznej poprzedniego układu na węźle rozjazdowym
- c) Rodzaj i charakterystykę kursującego taboru tramwajowego oraz stan utrzymania podwozia, w tym zestawów kołowych
- d) Występujące na rynku materiały konstrukcyjne do produkcji układów rozjazdowych i torów, posiadające wyższe parametry wytrzymałościowe w celu obniżenia kosztów utrzymania, spowolnienia degradacji w czasie ich eksploatacji i wydłużeniu cyklu naprawczego
- e) Wykorzystanie prac badawczych i nowoczesnych rozwiązań konstrukcyjnych stosowanych w projektach krajowych i zagranicznych zarówno w samych konstrukcjach torów i rozjazdów, jak również ich zabudowie, wibro i hydroizolacji oraz oddziaływania na środowisko.

#### **4.1.5.1** W standardach konstrukcyjnych powinno się uwzględnić

- a) Typ szyny rowkowej zgodnie z PN-EN 14811, wysokość, gatunek stali oraz parametry wytrzymałościowe jak: wytrzymałość  $R_m$ , twardość HBW, wydłużalność liniową [2.5].
- b) Typ, rodzaj i parametry wytrzymałościowe odcinków szyn najazdowych
- c) Rodzaj krzyżownic np: szynowe, blokowe lub skrzynkowe, parametry wytrzymałościowe kąty skrzyżowania i parametry wytrzymałościowe zastosowanych materiałów
- d) Wysokość i długość iglic oraz parametry wytrzymałościowe zastosowanych materiałów
- e) Długość zwrotnic, kąty środkowe, promienie łuków i kierunków zwrotnych
- f) Promienie łuków szyn łączących
- g) Rodzaj posadowienia i przytwierdzenia szyn do podłoża
- h) Rodzaj ogrzewania zwrotnic
- i) Rodzaj odwodnienia z uwzględnieniem strefy klimatycznej
- j) Napędu i urządzeń nastawczych
- k) Zabezpieczenia antykorozyjne w tym korozję elektrolityczną

#### 4.1.5.2 Trwałość elementów konstrukcyjnych nawierzchni tramwajowej – torów i rozjazdów.

Szyna, kształtowniki iglicowe, krzyżownice są najbardziej odpowiedzialnymi elementami nawierzchni tramwajowej. Elementy te określane są okresem ich pracy w torze eksploatowanym. Miarą trwałości jest wielkość przeniesionego obciążenia przewozami i wyrażona jest w Tg brutto [mln ton brutto] na rok.

Szacunkowe zużycie pionowe z funkcji Q można wyrazić wzorem:

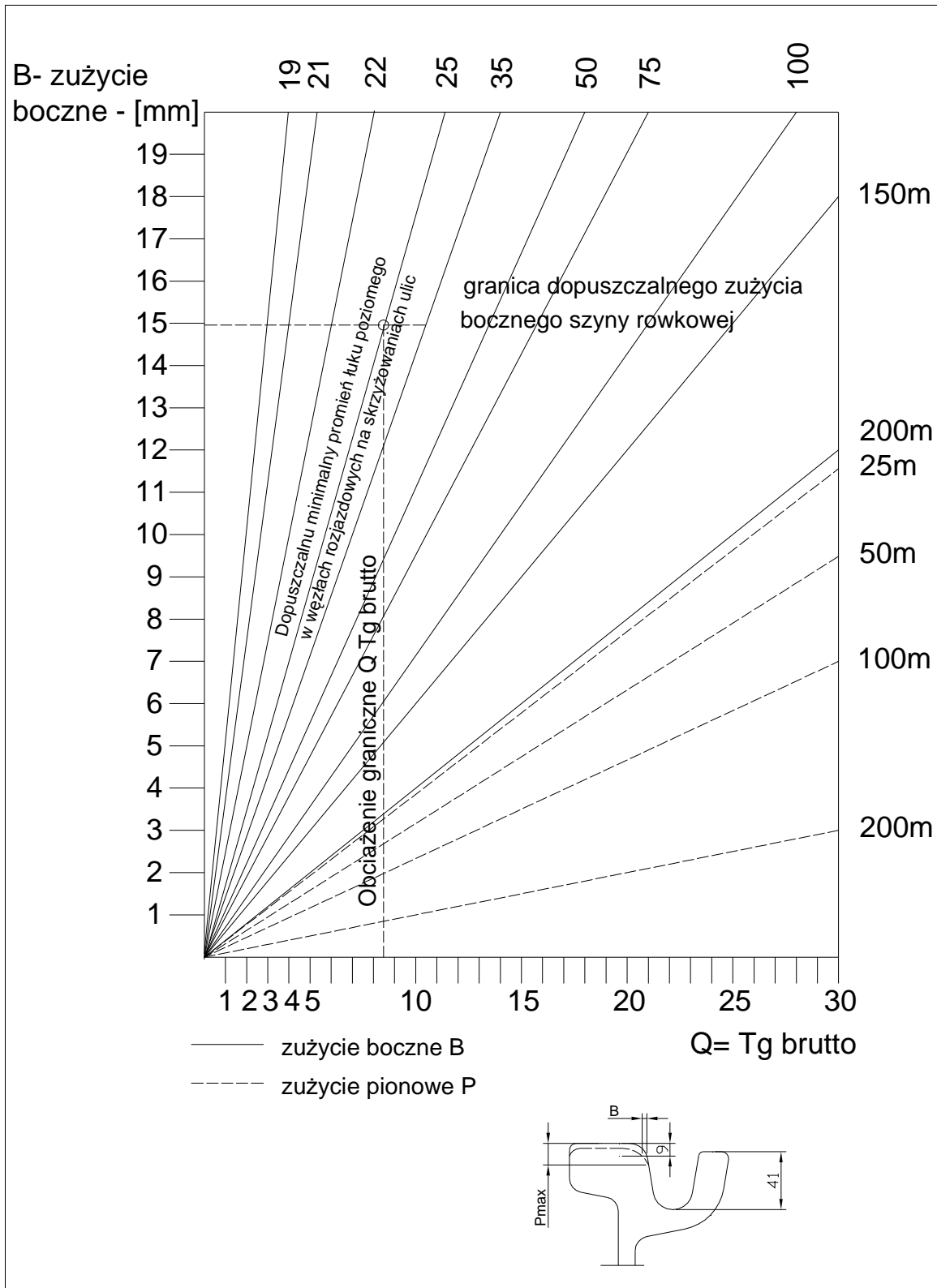
$$U \cong 0,017 Q + 0,6 \text{ [mm]} \text{ (wg. H. Bałucha)}$$

gdzie Q – określa obciążenie toru w [Tg] brutto co daje około 0,62 mm / 1 Tg brutto na prostej.

Szacunkowe zużycie pionowe i boczne szyn ze stali o wytrzymałości  $R_m \geq 880 \text{ Mp}$  i twardość 269 HB – 300 HB z funkcji promienia łuku R [m] i obciążenia przewozami Q [Tg brutto] na podstawie obserwacji i pomiarów własnych KZN „Biezanów” Sp. z o.o., badań Centrum Naukowo Technicznego Kolejnictwa w Warszawie i dostępnej literatury [2.20] przedstawia Rysunek 1.

Rysunek 1.

RYSUNEK 1



Obciążenie roczne oblicza się według wzoru

$$Q = \sum D_p * K_p * P_{sr} + \sum D_w * K_w * P_{sr} \quad [T_g \text{ brutto/rok}]$$

$\sum D_p$  – liczba dni powszednich w ciągu roku

$\sum D_w$  – liczba dni wolnych i dni świątecznych w ciągu roku

$K_p$  – liczba kursów na dobę w dni powszednie

$K_w$  – liczba kursów na dobę w dni wolne i święta

$P_{sr}$  – średnia masa pociągu tramwajowego w [Mg] (należy przyjmować wagon NTG6 – 40Mg)

Przy założeniu że  $\sum D_p + \sum D_w = 365$  dni

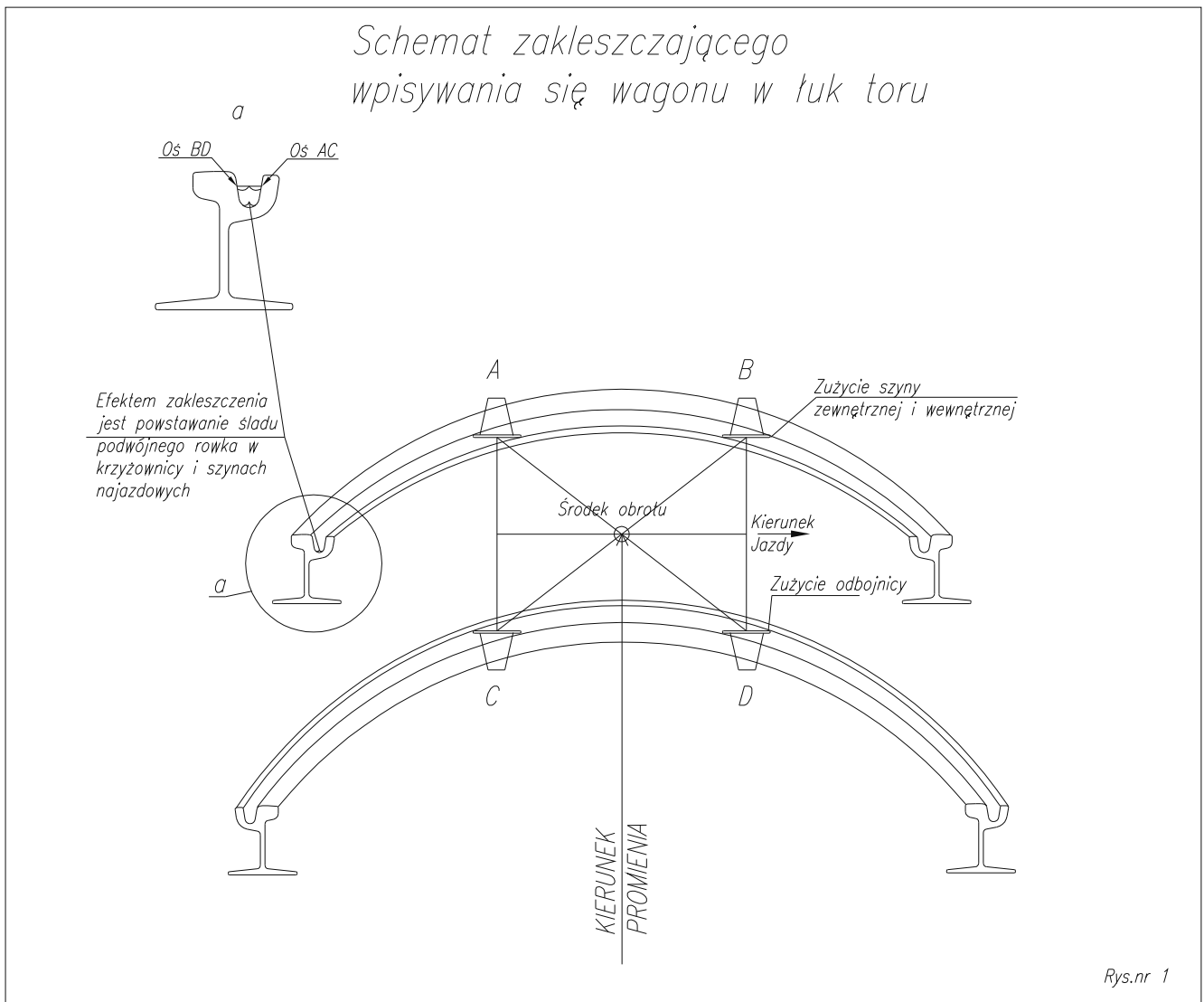
**4.1.5.3** Zgodnie z Wytycznymi Technicznymi [2.3] w torach i rozjazdach tramwajowych nie stosuje się poszerzenia toru w łukach.

Brak poszerzenia powoduje, że w czasie jazdy pojazdu tramwajowego występuje zakleszczające wpisywanie wszystkich kół wózków wagonowych (w kursujących tramwajach najczęściej kursują wagony o rozstawie kół od 1800mm – 1900mm i rozstawie wózków 6000mm). Schemat takiego wpisywania przedstawiono na Rys. 2.

Zakleszczone wpisywanie powoduje duże boczne naciski kół na szyny i ich rozprężenie, a następnie tarcie obrzeża koła o szynę i ich zużycie. Na rysunku zaznaczono jak nabiegające koło w punkcie B powoduje ścieranie główki szyny toku zewnętrznego, a w punkcie D ścieranie kierownicy w szynie łuku wewnętrznego. Natomiast koło w punkcie A powoduje ścieranie kierownicy szyny toku zewnętrznego, a w punkcie C ścieranie główki szyny toku wewnętrznego.

Sytuacja taka ma miejsce szczególnie w węzłach rozjazdowych, gdzie zastosowano łuki o  $R \leq 25m$ .

**Rysunek 2.**



W związku z powyższym należy unikać w rozwiązaniach dokumentacyjnych łuków o promieniu  $R < 25\text{m}$ , ponieważ wystąpi przyspieszone zużycie szyn rowkowych i krzyżownic w węzłach rozjazdowych i układach torowych jak przedstawiono na Rys.1, a ponadto tarcie kół o szyny potęguje hałas w mieście.

**4.1.5.4** Zużycie pionowe i boczne szyn ocenia się na podstawie zmniejszenia wysokości szyny lub ubytku przekroju poprzecznego szyny.

Z punktu widzenia eksploatacji należy rozpatrywać łącznie dobór trwałości stali szynowej oraz obręczy kół, ponieważ istnieje zależność między procesem zużycia

obręczy szyn, a rodzajem i wytrzymałością stali szynowej i obręczy kół. Za korzystny uznaje się stosunek twardości materiału obręczy do twardości stali szynowej równy (1,2 : 1,0) [2.21]

#### **Przykłady:**

1. Stal szynowa o  $R_m \geq 880$  MPa i twardość 269-300HB  
– Stal obręczy o  $R_m \geq 1057$  MPa i twardości 322-360HB
2. Stal szynowa o  $R_m \geq 960$  MPa i twardość 290-330HB  
– Stal obręczy o  $R_m \geq 1152$  MPa i twardości 348-396HB
3. Stal szynowa o  $R_m \geq 1175$  MPa i twardość 340-390HB  
– Stal obręczy o  $R_m \geq 1410$  MPa i twardości 408-468HB

#### **4.1.5.5 Wielkość zużycia bocznego.**

O wielkości zużycia bocznego decyduje zarówno konstrukcja jak i stan techniczny pojazdu (zużycie kół podwozia, a szczególnie powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej obrzeża), wartości szerokości dolnej krawędzi obrzeża po obwodzie koła, która decyduje o wartościach występujących naprężeń kontaktowych przy przejeździe przez krzyżownicę, stan nawierzchni (zmiennosc krzywizn na długości łuku i różne twardości szyn na długości łuku, w którym ułożone są także krzyżownice, promień koła pojazdu)

Istotny jest również stan oraz czystość współpracujących powierzchni koła i szyny, a w szczególności szyn rowkowych i rowków krzyżownic.

#### **4.1.5.6 Na węzłach rozjazdowych gdzie występują łuki o różnych krzywiznach, w ciągu których ułożone są również krzyżownice, powinny być ułożone szyny i rozjazdy z materiałów, których zużycie będzie postępowało równomiernie.**

Charakterystykę taką przedstawia Rys. 1.

Wybór materiałów powinno się dostosować do prognozowanego maksymalnego obciążenia przewozami, przy którym spodziewane jest minimalne zużycie elementów nawierzchni kwalifikując do remontu i wymiany po dokonywanych w okresie międzynaprawczym, zabiegach konserwacyjnych i utrzymaniowych (należy również uwzględnić koszt zakłóceń komunikacyjnych i koszty robót drogowych na skrzyżowaniach ulic).

### **Przykład.**

Jeżeli obciążenie przewozami  $T_g$  brutto / rok wynosi 4  $T_g$  brutto/rok na jednym kierunku jazdy, a na węźle rozjazdowym zastosowano:

- szyny o  $R_m \geq 880$  MPa i twardości 269-300HB
- zwrotnice w rozjazdach o  $R = 50m$  ( $< 6^\circ$ )
- tory zwrotne w rozjazdach o  $R \leq 25m$
- łuki w węźle rozjazdowym  $21 \leq R \leq 100m$

To maksymalne dopuszczalne zużycie szyn wystąpi na łukach o  $R=21m$  po okresie jednego roku, natomiast w łukach o promieniach:

$R = 25m$  po okresie 2,5 roku

$R = 50m$  po okresie 4 lat

$R = 75m$  po okresie 5,2 lat

$R = 100m$  po okresie 8 lat

Przy zrównoważeniu obciążenia na wszystkich kierunkach do 2  $T_g$  brutto/rok okres eksploatacji wydłuży się dwukrotnie.

Jeżeli ze względów potrzeb komunikacyjnych nie można obniżyć obciążenia przewozami, to powinno się zastosować szyny i materiały na elementy rozjazdowe o wyższych parametrach wytrzymałościowych tj. szyny o  $R_m \geq 960$  MPa i twardości 290-330HB lub  $R_m \geq 1175$  MPa i twardości 340-390HB i materiał na krzyżownice o twardości 400-450HB.

**4.1.5.7** Zastosowanie materiałów o podwyższonych parametrach wytrzymałościowych wydłuża czas pracy szyn w torze orientacyjnie od 1,5-2,5 krotnie przy założeniu, że stosunek twardości materiału obręczy do twardości stali szynowej jest równy (1.2:1.0)

**4.1.5.8** Uwzględniając zużycie boczne i pionowe szyn określamy dopuszczalne zużycie całkowite szyn, które kwalifikuje je do wymiany.

Poniżej w Tablicy 2 przedstawiono orientacyjne zastosowanie gatunku stali szynowej do budowy węzłów rozjazdowych i torów w łukach w zależności od obciążenia przewozami przewidywanego bocznego, pionowego i całkowitego dopuszczalnego zużycia i minimalnego dopuszczalnego promienia łuku według wytycznych [2.3].

**Tablica 2.**

Lp	Obciążenie Tg brutto/rok	Zużycie [mm] dla R=25m			Wskaźnik zużycia uwzgl. gat. Stali szynowej Wz	Liczba lat pracy w torze	Gatunek szyn wg normy PN-EN 14811	Twardość stali Brinella HB
		Boczne B [mm]	Pionowe P [mm]	Całkowite zużycie/rok $Z_c = P + \frac{B}{3}$ [mm]				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	$0 < q \leq 0,5$	1,2	0,2	0,6	1,0	17	- Szyny i opornice R260	260-300
2	$0,5 < q \leq 1,0$	1,7	0,4	1,0	1,0	8,5	- iglice R260 - krzyżownice	320-360 380-400
3	$1,0 < q \leq 1,5$	2,5	0,7	1,5	1,0	5,7	- szyny najazdowe, - Kierunek prosty	360-390 260-300
4	$1,5 < q \leq 2,0$	3,5	0,9	2,1	0,5	8,5	- Szyny i opornice R290GHT	290-330
5	$2,0 < q \leq 2,5$	4,5	1,2	2,7	0,5	6,8	- iglice R260 - krzyżownice	320-360 380-400
6	$2,5 < q \leq 3,0$	5,5	1,4	3,2	0,5	5,7	- szyny najazdowe, - Kierunek prosty	360-390 260-300
7	$3,0 < q \leq 3,5$	6,4	1,5	3,7	0,4	6,1	- Szyny i opornice R340GHT	340-390
8	$3,5 < q \leq 4,0$	7,3	1,7	4,2	0,4	5,3	- iglice R260 - krzyżownice	340-390 400-450
9	$4,0 < q \leq 4,5$	8,5	1,9	4,8	0,4	4,8	- szyny najazdowe, - Kierunek prosty	360-390 260-300
10	$q \leq 4,5$	9,3	2,0	5,1	0,4	4,3		

Uwaga: Przy zastosowaniu łuków [R] o wartościach mniejszych lub większych od 25m należy wartości z tablicy skorygować według Rys. 1

Prognozowana liczba lat pracy szyn w torze:  $L_s = \frac{Q}{q \times W_z}$

gdzie Q – obciążenie przewozami graniczne [Tg brutto] odczytywane z Rys.1. przydanym promieniu łuku [R]

q – obciążenie przewozami Tg brutto / rok (prognozowane lub faktyczne)

$W_z$  – wskaźnik zużycia uwzględniający gatunek stali

**Przykład:**

dla  $Q = 8,5 Tg$  (odczyt z Rysunku Nr 1)

$q = 0,8 Tg / rok$  (odczyt z Tablicy 2 poz. 2)

$W_z = 1$

$$L_s = \frac{8,5Tg}{0,8Tg / rok * 1} = 10,6lat \quad (\text{przyjmujemy } 11 \text{ lat})$$

I jest to liczba zawarta w przedziale poz. 1 a 2 Tablicy 2. czyli  $8,5 < 11 < 17$

Zgodnie z wytycznymi [2.3] pkt. 3.1

Dopuszczalne zużycie szyn w rozjazdach dla torów o szerokości 1435mm.

- dopuszczalne zużycie boczne iglicy – 10mm
- dopuszczalne zużycie pionowe iglic i szyn w zwrotnicach 15mm
- dopuszczalna szerokość toru w obu kierunkach tj. prostym i zwrotnym
  - na prostych i w łukach o promieniu  $R \geq 100m$  – 1445 (+10)
  - na łukach o promieniu  $R < 100m$  1450 (+15)

Dopuszczalna szerokość torów o nominalnej szerokości 1000mm

- na prostych i łukach o  $R \geq 100m$  1010 (+10)
- na łukach o promieniach  $R < 100m$  1015 (+15)

Dopuszczalne zużycie pionowe główki szyny rowkowej  $P \leq 18mm$

Dopuszczalne zużycie boczne główki szyny  $B \leq 15mm$

Dopuszczalne zużycie pionowe i boczne główki szyny  $Z_e \leq 18mm$

Obliczonego według wzoru:

$$Z_e = P + \frac{B}{3} \leq 18 \text{ mm}$$

przy założeniu, że zużycie boczne B nie może być większe od 15mm, mierzone na wysokości 9mm poniżej górnej powierzchni główki szyny rowkowej jak pokazano na rysunku 1 (zużycie boczne B szyny rowkowej powoduje zwiększenie szerokości toru o 15mm, która jest maksymalną dopuszczalną szerokością toru na rozjazdach i torach.

**4.1.5.9** Szyny i pozostałe elementy rozjazdów układane na określonych kierunkach jazdy i określonym obciążeniu przewozami powinny być o takich samych parametrach wytrzymałościowych jakie wyznacza zastosowany minimalny promień łuku.

Powyższy warunek uzasadnia ograniczenie wymiany lub naprawy tylko elementu najszybciej zużywającego się.

#### **4.1.6 Odmiany rozjazdów i skrzyżowań tramwajowych**

**4.1.6.1** Układy linii tramwajowych wymagają połączeń torów w celach eksploatacyjnych i gospodarczych, służą do tego rozjazdy:

- a) Jednotorowy pojedynczy, zawierający jedną zwrotnicę i jedną krzyżownicę (lewy i prawy) [Załącznik Nr 1,2]
- b) Jednotorowy podwójny, zawierający dwie zwrotnice i trzy krzyżownice [Załącznik Nr 3]
- c) Dwutorowy pojedynczy, niepełny zawierający jedną zwrotnicę i pięć krzyżownic (lewy i prawy) [Załącznik Nr 4 i 5]
- d) Dwutorowy pojedynczy, pełny zawierający dwie zwrotnice i sześć krzyżownic, łukowy i jednostronny (lewy lub prawy) [Załącznik Nr 6 i 7] i łukowy dwustronny [Załącznik Nr 8]
- e) Dwutorowy podwójny, zawierający cztery zwrotnice i osiemnaście krzyżownic [Załącznik Nr 9]

**4.1.6.2** Skrzyżowania torów klasyfikowane są w zależności od liczby krzyżujących się torów jako:

- a) Jednotorowe pojedyncze zawierające cztery krzyżownice [Załącznik Nr 10]
- b) Dwutorowe pojedyncze zawierające osiem krzyżownic [Załącznik Nr 11]
- c) Dwutorowe podwójne zawierające szesnaście krzyżownic [Załącznik Nr 12]
- d) Skrzyżowania torów jak w punkcie a) b) i c) tylko z torami kolejowymi różnych szerokości i z szyn 49E1, 60E1, 54E

#### **4.1.7 Podstawowe zespoły i wymagania**

Podstawowymi zespołami rozjazdów są:

- a) Zwrotnice (z systemem grzewczym i odwodnieniowym)
- b) Krzyżownice
- c) Szyny łączące
- d) Napędy i urządzenia nastawcze

**4.1.7.1** Rozjazdy proste, zjazdy, mijanki, stacje końcowe i postojowe, wjazdy i wyjazdy do zajezdni, tory gospodarcze powinny być znormalizowane w przynajmniej głównych elementach tj. zwrotnice i krzyżownice proste o skosie 1:6, krzywizny w łukach przejściowych  $R=50m$

**4.1.7.2** Różnorodność sytuacji na skrzyżowaniach, placach rondach, skrzyżowaniach dwupoziomowych, sprawia że elementy rozjazdów są częściowo niepowtarzalne i powinny być projektowane indywidualnie. Projekty rozjazdów powinny uwzględniać typowe znormalizowane elementy np. zwrotnice, szyny łączące, krzyżownice (w zajezdniach).

**4.1.7.3** Wobec specyficznego dla torów i rozjazdów postępowania polegającego na indywidualnym rozwiązaniu układów geometrycznych w węzłach rozjazdowych producent rozjazdów powinien dostosować standardy konstrukcyjne do indywidualnych wymagań Zamawiającego. Wymagania te powinny być określone w specyfikacji technicznej przez Zamawiającego i odpowiadać aktualnej wiedzy technicznej, obowiązującym polskim i europejskim normom oraz przytoczonym zaleceniom w punkcie 4 niniejszej instrukcji.

**4.1.7.4** Charakterystyka techniczna zwrotnic.

Zwrotnice są wykonywane zgodnie z Wytycznymi [2.3] zarówno w torach o szerokości 1435mm jak i 1000mm produkowane są zwrotnice o długości 5300mm promieniami  $R = 50m$  i kącie środkowym  $6^\circ$ .

Odstępstwa od tej zasady powinny być zgodne z Wytycznymi [2.3], uzgodnione z użytkownikiem i zapisane w specyfikacji technicznej przez zamawiającego.

**4.1.7.5** W zależności od kierunku odgałęzienia toru zwrotnego względem toru zasadniczego rozróżnia się zwrotnice lewe i prawe; W zależności od przyjętego przekroju poprzecznego iglic, a zwłaszcza ich wysokości oraz sposobu podparcia produkowane są zwrotnice:

- a) Z iglicami niskimi o wysokości 60mm i 75mm, podpartymi w sposób ciągły na płycie ślizgowej
- b) Z iglicami wysokimi z kształtownika I49 o wysokości 116mm (zgodnie z PN-EN 13674-2 (2.8.1) podpartymi w sposób nieciągły. Zasady konstrukcji tych

dwóch rodzajów zwrotnic przedstawia rys. 4 i 5 A.T. natomiast zwrotnicę z wydłużoną strefą iglic przedstawia rys. 3 w Aprobacie Technicznej Nr AT/09-2006-117-00

**4.1.7.6** Rodzaj i standard konstrukcyjny zwrotnicy powinien być określony w specyfikacji technicznej przez Zamawiającego i uzgodniony przez użytkownika uwzględniając uwarunkowania i zalecenia niniejszej instrukcji.

**4.1.7.7** Charakterystyka techniczna krzyżownic.

Krzyżownice składają się z bloku krzyżownicy i przyspawanych do niego czterech odcinków szyn rowkowych. Stosowane są krzyżownice z bloku stałego lub krzyżownice skrzynekowe (z blachy 28-30mm).

Cechy geometryczne i konstrukcyjne tych krzyżownic oraz ukształtowanie całej strefy krzyżownicy zależą od całego układu geometrycznego.

Szczegółowe charakterystyki techniczne krzyżownic zawarte są w Aprobacie Technicznej.

**4.1.7.8** Rodzaj i standard konstrukcyjny krzyżownicy powinien być określony w specyfikacji technicznej przez zamawiającego i uzgodniony przez użytkownika uwzględniając uwarunkowania niniejszej instrukcji.

**4.1.7.9** Charakterystyka techniczna szyn łączących poszczególne elementy rozjazdów i skrzyżowania torów tramwajowych. Rodzaj, typ i gatunek stali szynowej oraz kształtowników z blach do budowy rozjazdów powinien być określony w specyfikacji technicznej przez zamawiającego i uzgodniony przez użytkownika, uwzględniając uwarunkowania niniejszej instrukcji.

**4.1.7.10** Urządzenia odwadniające.

Dla odprowadzenia wód opadowych należy instalować odpowiednią liczbę skrzynek i studzienek odwadniających w torach i rozjazdach wbudowanych w jezdnię. Liczba studzienek zależy od powierzchni spływu oraz spadków podłużnych i poprzecznych jezdni i torów. Skrzynki odwadniające powinno się umieszczać w punktach załomu spadków.

Na skrzyżowaniach ulic w węzłach rozjazdowych gdzie skrzynki przyszynowe są we wszystkich zwrotnicach należy instalować dostateczną liczbę studzienek drogowych ze względu na małe spadki poprzeczne w rejonie rozjazdów tramwajowych.

**4.1.7.11** Odprowadzenie wody opadowej przez skrzynki z urządzeniami zatrzymującymi błoto przejmują kanalizacja miejska przez wypusty w skrzynkach odwadniających torowych do studzienek ulicznych. Wobec stałego przenikania wody z powierzchni do podłoża w celu uniknięcia degradacji podbudowy, a następnie konstrukcji stalowej torów i rozjazdów. Na podbudowie betonowej spadek poprzeczny płyty ułatwia spływ wody do systemu odwadniającego.

**4.1.7.12** Jeżeli węzeł rozjazdowy wybudowany jest w siodle tj. gdy spadki na wszystkich kierunkach jazdy skierowane są do węzła rozjazdowego, to przed zwrotnicami powinno się w odległości przynajmniej 5-10m instalować poprzeczne ekrany odwadniające z odprowadzeniem do kanalizacji miejskiej, które zatrzymują spływającą wodę, błoto i śmieci w kierunku węzła rozjazdowego. Ekrany powinno się instalować niezależnie od skrzynek odwadniających przyszynowych instalowanych przy zwrotnicach lub torach.

**4.1.7.13** W celu swobodnego odpływu wód opadowych z powierzchni w obrębie torów lub węzłów rozjazdowych, należy utrzymywać w stałej czystości ekrany odwadniające, skrzynki przyszynowe, studzienki odwadniające, rowki szyn tramwajowych i krzyżownic skrzyżowań torów oraz nawierzchnię jezdni drogowej.

#### **4.1.8 Wymagania**

**4.1.8.1** Rozjazdy i skrzyżowania tramwajowe objęte Aprobata Techniczną i niniejszą instrukcją są przeznaczone do torowisk tramwajowych. Rozjazdy i skrzyżowania występują samodzielnie lub w węzłach rozjazdowych. Zakres stosowania związany jest z charakterystykami technicznymi taboru (zestawów kołowych, kół, wózków) parametrami eksploatacyjnymi, parametrami technicznymi, standardami konstrukcyjnymi, standardami utrzymywania, które określa zamawiający w uzgodnieniu z użytkownikiem infrastruktury sieci tramwajowej.

#### **4.1.8.2 Wymagania ogólne.**

Rozjazdy i skrzyżowania tramwajowe stanowiące przedmiot niniejszej instrukcji są produkowane według dokumentacji technicznej opracowanej zgodnie z obowiązującymi przepisami [2.3] i następującymi zasadami:

- a) Bezpiecznego prowadzenia pojazdów szynowych po torze, obejmującymi dopasowanie geometryczne profili kół do szyn, wymiarów części biegowych pojazdów i wymiarów toru i rozjazdu lub skrzyżowania nie przekraczających dopuszczalnych odchyłek ustanowionych przez obowiązujące normy, wytyczne, instrukcje i rozporządzenia wymienione w punkcie 2.0
- b) Konstruowania urządzeń torowych dostosowanych do obciążeń osi na szyny oraz natężenia przewozów przy zapewnieniu możliwie dużej trwałości i niezawodnej eksploatacji zwrotnic i krzyżownic oraz torów łączących tworzących cały układ węzła rozjazdowego lub pojedynczy rozjazd.
- c) Racjonalnej gospodarki częściami zamiennymi, przy zapewnieniu możliwości nieskomplikowanej wymiany lub regeneracji w torze elementów narażonych na szybsze zużywanie się.
- d) Innymi założeniami wynikającymi z warunków eksploatacyjnych danej sieci określonymi w specyfikacji technicznej przez zamawiającego uzgodnionymi przez użytkownika załączonymi do zlecenia lub umowy pomiędzy zamawiającym i producentem.

**4.1.8.3** Producent (KZN „Bieżanów Sp. z o.o. w Krakowie) zobowiązany jest do ciągłego nadzorowania jakości zgodnie z obowiązującym Systemem Zarządzania Jakością – Certyfikat ISO 9001:2000 wydanymi przez Bureau Veritas Certification Nr. PL7000074 z dnia 9.03.2007. System Zarządzania Jakością zapewnia identyfikację dostaw podstawowych materiałów wykorzystywanych do produkcji oraz identyfikację wyrobu. Prowadzona dokumentacja jest czytelna, datowana i odnosi się jednoznacznie do wyrobu, którego dotyczy. Zapewnia to wprowadzony zintegrowany komputerowy system kierowania produkcją. Dane są przechowywane w bazie danych i dokumentach.

#### **4.1.8.4** Nadzorowaniem objęte są następujące dokumenty i zapisy:

- a) Atesty surowców i wyrobów stosowanych w produkcji tj. szyny, kształtowniki szynowe, kształtowniki walcowane, blachy walcowane, elementy złączne, materiały spawalnicze.
- b) Procesy technologiczne, procedury badań (temperatury, twardości, długości, kształtu geometrycznego, warunki techniczne odbioru wyrobów.
- c) Dane dotyczące wyposażenia kontrolno-pomiarowego i wzorcowania
- d) Dane dotyczące badań eksploatacyjnych wyrobów
- e) Protokoły kontroli dostaw, badań bezpośrednich, badań niszczących i odbiorów końcowych
- f) Ewidencja zgłoszonych reklamacji

#### **4.1.8.5** Wymagania dotyczące dokumentacji

Dokumentacja techniczna zamawianych rozjazdów i skrzyżowań tramwajowych stanowiących przedmiot niniejszej instrukcji powinna obejmować:

- a) Dokumentację sytuacyjno-wysokościową rozjazdów lub skrzyżowań torów, wraz ze specyfikacją techniczną określającą parametry eksploatacyjne, parametry techniczne, standardy konstrukcyjne, które dostarcza zamawiający w uzgodnieniu z użytkownikiem (zarządcą infrastruktury tramwajowej)
- b) Dokumentację konstrukcyjną technologiczną poszczególnych rodzajów zwrotnic i krzyżownic lub skrzyżowań. Dokumentację tą wykonuje producent rozjazdów uwzględniając wszystkie wymagania określone w specyfikacji technicznej i obowiązujących normatywach. W przypadku występowania odstępstw od normatywów wymagana jest zgoda pisemna zamawiającego użytkownika (zarządcy infrastruktury tramwajowej). Producent rozjazdów może jeden egzemplarz dokumentacji konstrukcyjnej i montażowej przekazać zamawiającemu do wykorzystania przez użytkownika po zakończeniu produkcji, odbiorze technicznym u producenta i odbiorze po montażu na placu budowy. Dokumentacja jest przekazywana nieodpłatnie.
- c) Wykazy materiałowe zawierające ilości i jakości wyrobów z podaniem obowiązującej polskiej normy, warunków technicznych lub normy europejskiej względnie innego obowiązującego normatywu (kodeks UIC, kodeks OSŽD), które wykonuje producent rozjazdów

- d) Dokumentację montażową rozjazdów lub skrzyżowań torów, które opracowuje producent rozjazdów; dokumentację montażową producent ma obowiązek przekazać Zamawiającemu po odbiorze wszystkich wyrobów u producenta lub części wyrobów wynikających z etapowania montażu rozjazdów na placu budowy.
- e) Harmonogram produkcji i odbioru rozjazdów i skrzyżowań u producenta, harmonogram transportu i dostaw na plac budowy, harmonogram montażu rozjazdów na placu budowy opracowuje zamawiający wspólnie z producentem rozjazdów, harmonogram spawania termitowego elementów rozjazdów na placu budowy i spawania elektrycznego na placu budowy, harmonogram odbioru robót po przytwierdzeniu szyn do podłoża i spawaniu termitowym lub elektrycznym, harmonogram odbioru po zabudowie górnej warstwy jezdni przy wspólnym torowisku (opracowuje zamawiający wspólnie z producentem rozjazdów ze względów organizacyjnych), harmonogram odbioru końcowego przed podjęciem eksploatacji i (dopuszczeniem do ruchu)
- f) Dokumentację geodezyjną – plan sytuacyjno-wysokościowy z oznaczeniem wysokości górnej powierzchni podłoża i górnych powierzchni główki szyny w miejscach charakterystycznych, osi torów poszczególnych kierunków jazdy, początków i końców rozjazdów, punktów matematycznych rozjazdów, początków i końców łuków kołowych poziomych, początków i końców łuków pionowych.. Plan sytuacyjno-wysokościowy powinien opracować i przekazać zamawiający jednostce montażowej i układającej rozjazdy na placu budowy; dokumentacja geodezyjna jest integralnym dokumentem przy odbiorze końcowym.

**4.1.8.6** Dokumentacja dostarczona przez zamawiającego powinna określać jednoznacznie układ geometryczny rozjazdu lub skrzyżowania torów z lokalizacją odniesioną do przyjętej numeracji rozjazdów lub skrzyżowań torów

**4.1.8.7** Dokumentacja konstrukcyjno-technologiczna opracowana przez producenta, powinna uwzględniać ukształtowanie profilu podłużnego i szczegółowych przekrojów poprzecznych elementów składowych zwrotnicy i krzyżownicy, zwłaszcza iglic i bloków krzyżownic w zakresie niezbędnym do ich właściwej obróbki, rozwiązania konstrukcyjne wzajemnego połączenia elementów jezdnych zwrotnicy lub krzyżownicy, a w odniesieniu do zwrotnicy rozwiązania dotyczące połączenia iglic z urządzeniami nastawczymi; wymagania materiałowe i technologiczne dla

poszczególnych elementów zwrotnic i krzyżownic dotyczących ich produkcji i montażu w rozjazdach i skrzyżowaniach torów zgodnie ze specyfikacją techniczną przekazaną przez zamawiającego.

**4.1.8.8** Dokumentacja techniczna rozjazdów i skrzyżowań tramwajowych powinna posiadać numerację rysunków według systemu przyjętego przez producenta; dokumentacja techniczna oraz wszystkie zmiany powinny być uzgodnione z zamawiającym i zatwierdzone przez KZN „Bieżanów” Sp. z o.o. w Krakowie w zakresie ustalonym w umowie lub zamówieniu.

#### **4.1.9** Wymagania ogólne części składowych i akcesoriów

**4.1.9.1** Projektant, zamawiający i producent rozjazdów i skrzyżowań powinien uwzględnić w jak najszerszym zakresie elementy typowe o powtarzalnych rozwiązaniach szczegółów konstrukcji ułatwiających uniwersalne ich stosowanie i racjonalną gospodarkę częściami zamiennymi przez zamawiającego; wszystkie części składowe rozjazdów i skrzyżowań torów powinny być wykonane z materiałów określonych w dokumentacji technicznej odpowiadającymi polskim normom, normom europejskim, aprobatom technicznym, warunkom technicznym wykonania i odbioru; materiały i akcesoria dostarczone z innych wytwórni powinny posiadać atest ich producenta, świadectwa odbioru i deklarację zgodności, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury Dz. Ust. Nr. 198 z 2004 paż. 2041 (2.20 i 2.21), Atesty i świadectwa odbioru producent powinien przechowywać przez okres obowiązywania gwarancji wyrobu<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Okresy gwarancji używanych materiałów do produkcji rozjazdów nie są takie same jak okres gwarancji produkcji i dostawę rozjazdów i skrzyżowań torów. W związku z tym odpowiedzialność gwarancyjna producenta rozjazdów na materiały może być udzielona tylko w zakresie określonej gwarancji przez dostawcę materiałów.

#### **4.1.9.2** Wymagania użytkowo-techniczne części składowych i akcesoriów

Poszczególne części rozjazdów i skrzyżowań torów, ich kształt oraz wymiary geometryczne powinny być zgodne z dokumentacją techniczną oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru. Powierzchnie czołowe iglic, opornic, krzyżownic oraz szyn łączących powinny być prostopadłe do osi podłużnych, a dopuszczalna skośność powierzchni końców szyn, mierzona odchyleniem od płaszczyzny prostopadłej do osi szyny nie powinna przekraczać 2mm; wymagania te nie dotyczą tych końców elementów szynowych, dla których dokumentacja techniczna przewiduje skośne płaszczyzny czołowe

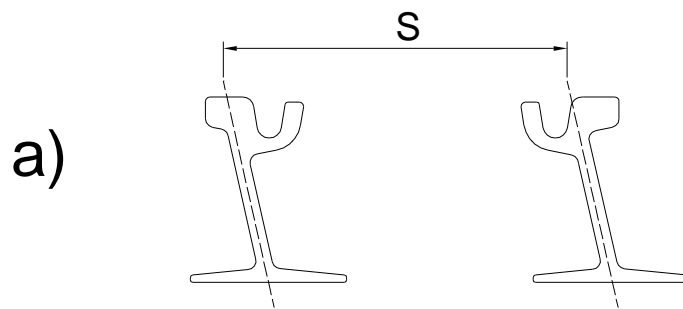
**4.1.9.3** Szyny powinny być zgodnie z wymaganiami normy (2.5) i posiadać jednakową asymetryczność zwróconą w tym samym kierunku jak pokazano na Rysunku 3 w celu uniknięcia rozbieżności końców szyn przy łączeniu elementów w procesie spawania termitowego lub elektrycznego.

**4.1.9.4** Wady ujawnione po obróbce mechanicznej, powinno się usunąć przez napawanie oraz poddanie elementu ponownej obróbce z wyjątkiem elementów wykonanych z materiałów hartowanych w procesie walcowniczym oraz wad stwierdzonych na powierzchniach toczonej szyn.

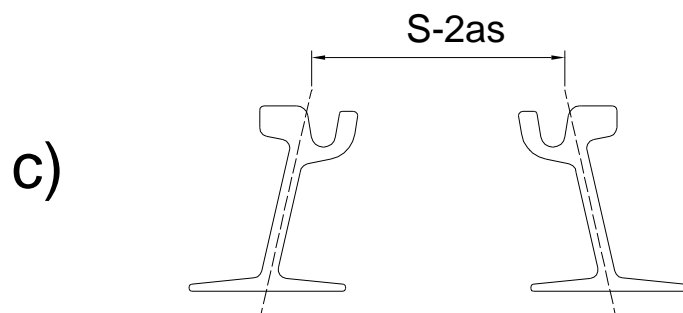
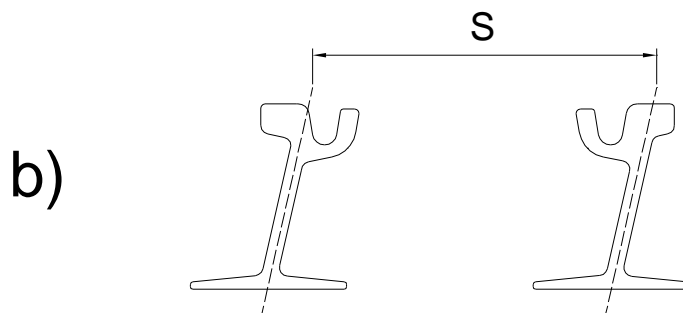
**4.1.9.5** Części dostarczone z innych wytwórni, nie podlegające dalszej obróbce, powinny posiadać świadectwo odbioru zgodnie z warunkami zamówienia; do produkcji elementów stalowych krzyżownic należy stosować typowe szyny i wyroby walcownicze posiadające dokumenty normatywne w postaci polskich norm, norm europejskich lub aprobat technicznych.

**4.1.9.6** Wymiary nietolerowane powinno się zawierać w odchyłkach „m” klasa średniokładna według normy PN-EN 22768-1:1999 tablica 1 ) [2.22]

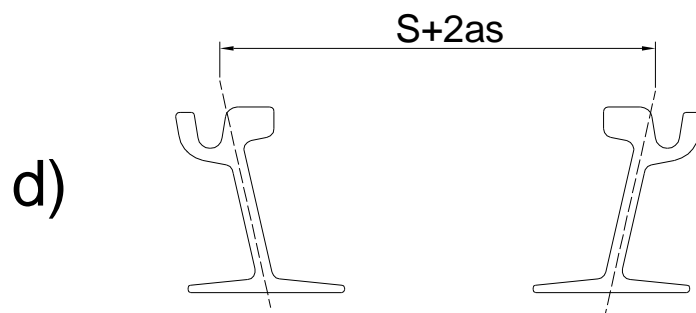
Rysunek 3.



a i b - dobrze



c i d - źle



#### 4.1.9.7 Igllice

Igllice powinny być wykonane z materiału odpowiadającego parametrom wytrzymałościowym i natężeniami przewozów na danym węźle rozjazdowym i według zaleceń Tabeli 2 niniejszej instrukcji.

- a) Igllice niskie powinny być wykonane ze stali o  $R_m \geq 880$  MPa spawalnej lub innej o porównywalnych cechach wytrzymałościowych, a następnie ulepszone cieplnie w celu uzyskania wyższej odporności na ścieranie stosownie do obciążenia przewozami danej linii tramwajowej i wymaganiami zamawiającego.
- b) Igllice wysokie 116mm powinny być wykonane z kształtownika asymetrycznego według normy PN-EN 13674-2 (49E1A-3 lub 49E1A-2) ze stali R260 o  $R_m \geq 880$ MPa, a następnie ulepszone cieplnie według wymagań zamawiającego. Powierzchnia toczna iglic powinna być ulepszona cieplnie do twardości 320-380HB (skali Brinella); obróbka mechaniczna iglic i płyt ślizgowych powinna zapewnić przyleganie wzajemne w stanie nieobciążonym, a szczelina pomiędzy powierzchniami przylegania nie powinna być większa niż 0,5mm; dopuszczalne odchyłki wymiarów od prostoliniowości w płaszczyźnie poziomej i pionowej mierzone na długości 1m nie powinny przekraczać 0,3mm, a odchyłki wymiarów przekroju poprzecznego iglicy 0,5mm.

Igllica powinna przylegać do opornicy swoją powierzchnią boczną, a luz pomiędzy przylegającymi powierzchniami nie powinien przekraczać 0,5mm na początku iglicy i 1mm na pozostałej długości opornicy.

#### 4.1.9.8 Opornice i szyny łączące.

Opornice i szyny łączące powinny być wykonane z szyn tego samego typu i gatunku stali według zaleceń (Tablica 2) i zgodnie z wymaganiami Zamawiającego określonym w specyfikacji technicznej.

#### 4.1.9.9 Krzyżownica

- a) Krzyżownica może być wykonana z bloku stalowego pełnego i nakładki z blachy stalowej o dużej wytrzymałości  $R_m \geq 1175$ MPa i twardości (350-450HB). Do bloku z nakładką przyspawane są szyny najazdowe z szyn typu Ri60VK, D180/105 (76C<sub>1</sub>, 105C<sub>1</sub> według PN-EN-14811) lub innych kształtowników szynowych dopuszczonych w normie PN-EN-14811.

W szynach najazdowych są wyfrezowane rowki i rampy najazdowe o pochyleniu 1:100 i zmiennej głębokości i szerokości rowka. Blok krzyżownicy jest przyspawany do płyty stalowej o grubości 12mm; Szczegółowe wymiary określa dokumentacja konstrukcyjno-technologiczna

- b) Krzyżownica skrzynkowa z blach o grubości 28-30mm ze stali spawalnej oraz z nakładką stalową o grubości 40mm i wytrzymałości  $R_m \geq 1350\text{MPa}$  i twardości 350-450HB. Pozostałe operacje technologiczne i obróbcze jak w punkcie a).
- c) Krzyżownice mogą być wykonane również z innych kształtowników dopuszczonych normą PN-EN-14811 po uzgodnieniu z użytkownikiem i Zamawiającym np. z szyn RiVK(76C<sub>1</sub>)

#### **4.1.9.10 Akcesoria.**

Wszystkie elementy złączne tj. śruby, nakrętki, podkładki, przewody rurowe do grzałek, poprzeczki torowe zapewniające zwrotnicom i krzyżownicom wymaganą szerokość toru i sztywność poprzeczną całego węzła rozjazdowego, powinny być wykonane z materiałów zgodnych z dokumentacją i posiadające atesty lub aprobaty techniczne z zadeklarowaną zgodnością według [2.18].

#### **4.1.10 Wymagania dotyczące prawidłowego montażu**

Dopuszczalne odchyłki długości poszczególnych elementów szynowych nie mogą przekraczać  $\pm 2\text{mm}$  dla  $L \leq 10\text{m}$ ; odchyłki prostoliniowości mierzone na bazie 2,5m na powierzchni tocznej górnej i bocznej  $\pm 2\text{mm}$ ; odchyłki przesunięć pionowych elementów  $\pm 1\text{mm}$ ; nie dopuszcza się przesunięć pionowych elementów tocznych; łączenie elementów rozjazdów może być złączne i nierozłączne (spawane); elementy rozjazdów tramwajowych produkowane są w częściach przygotowanych do transportu samochodowego lub kolejowego. Elementy łączone są przez spawanie elektryczne, a następnie ustawiane na stole montażowym u producenta i łączone ściskaczami w celu zbadania zgodności geometrycznej z dokumentacją; po sprawdzeniu i ustaleniu zgodności następuje demontaż na części i zgodnie z harmonogramem dostaw przekazuje się Zamawiającemu lub na plac magazynowy producenta; sprawdzenia i ustalenia zgodności dokonuje Dział Kontroli Jakości producenta; dostawa i transport na plac budowy może nastąpić po odbiorze technicznym przy udziale zamawiającego i producenta lub innych niezależnych ekspertów.

#### **4.1.10.1 Montaż zwrotnic.**

Stopki iglic powinny dolegać do płyt ślizgowych; dopuszczalne luzy pomiędzy powierzchnią dolną stopki iglicy i górną płyty ślizgowej nie powinna przekraczać 0,5mm a obrobione powierzchnie iglicy i opornicy po dosunięciu powinny przylegać do siebie, a luz na początku iglicy nie powinien przekraczać 0,5mm i w dalszej części 1mm; dopuszczalne luzy nie mogą występować na długości większej niż 200mm w jednym miejscu, a łączna długość nie powinna przekraczać 15% długości przylegania iglicy; odchyłki szerokości toru na początku i końcu iglic w zwrotnicy nie powinny przekraczać +2mm; iglice w położeniu montażowym powinny być wolne od naprężeń (tj. żadna z iglic nie powinna dolegać do opornicy) styki na początku zwrotnicy powinny być prostopadłe do osi toru; konstrukcja iglic powinna umożliwić montaż urządzeń grzewczych. Obydwie iglice powinny być blokowane przez główny drążek nastawczy po przestawieniu iglic w położenie krańcowe. Drążek kontrolny musi potwierdzać położenie iglic.

#### **4.1.10.2 Montaż krzyżownic**

Układ bloku krzyżownicy oraz szyn łączących powinien zapewnić prostoliniowość krawędzi tocznych szyn w torze zasadniczym, a w torze zwrotnym równomierną krzywiznę łuku. Dopuszczalne odchyłki prostoliniowości na powierzchni tocznej górnej i bocznej szyn na odcinkach prostych nie powinny przekraczać 1mm na długości 2m, a w łukach szerokość szczelin mierzona sprawdzianem łukowym nie może być większa niż 0,5mm na długości 2m; szerokość żłobków w krzyżownicy nie powinna przekraczać wymiaru nominalnego w granicach  $\pm 1$ mm pod warunkiem, że szerokość toru mierzona w tym miejscu nie przekracza dopuszczalnych tolerancji.

#### **4.1.11 Montaż rozjazdów i skrzyżowań torów.**

Montaż rozjazdów i skrzyżowań torów odbywa się w następujących warunkach:

- a) Przez KZN „Biezanów” Sp. z o.o. na stołach montażowych w zakładzie
- b) Przez KZN „Biezanów” Sp. z o.o. na placu budowy w przypadku zamówienia obejmującego produkcję i montaż rozjazdów i skrzyżowań torów na placu budowy
- c) Przez wykonawcę robót budowlano montażowych, dla którego dostawcą rozjazdów i skrzyżowań torów jest KZN „Biezanów” Sp. z o.o.

**4.1.11.1** Montaż rozjazdów na stole montażowym u producenta odbywa się według kolejności etapów węzła rozjazdowego przewidzianych w dokumentacji technologiczno-konstrukcyjnej, które określa harmonogram dostaw na plac budowy i harmonogram montażu na placu budowy węzła rozjazdowego; zmontowany zespół elementów na stole montażowym podzielony jest na części rozłączne umożliwiające ich załadunek i transport środkami komunikacji drogowej lub kolejowej; wymiary części rozłącznych wyznacza skrajnia taboru dopuszczonego do ruchu.

**4.1.11.2** Po wstępnym zamontowaniu etapu węzła rozjazdowego jego układ geometryczny, toki poszczególnych torów, ich długości, wartości krzywizn łuków oraz umocowania poszczególnych części powinny być zgodne z dokumentacją techniczną, a działanie urządzeń nastawczych ma zapewnić prawidłowe przekładanie iglic.

Zamontowana część układu węzła rozjazdowego, powinna odpowiadać wymaganiom wytycznych [2.3] i polskiej normie [2.4], a mianowicie:

- a) Odchyłki szerokości toru w strefie zwrotnicy +2mm -0mm
- b) Odchyłki szerokości torów w strefie krzyżownicy na kierunku zwrotnym nie powinna przekraczać 4mm, z tym że odchyłka ta może wystąpić w środku łuku kołowego
- c) Gradient szerokości toru nie powinien przekroczyć 0,7mm/1m
- d) Poprzeczki torowe w rozjeździe powinny być montowane w odległości 1-2m zgodnie z dokumentacją techniczną
- e) Otwory w szynach do montowania poprzeczek należy wiercić
- f) Odchyłki odległości pomiędzy punktami charakterystycznymi rozjazdu nie powinny być większe od 5mm (odległości po przekątnych pomiędzy punktami matematycznymi krzyżownicy, długości rzędnych i odciętych w stosunku do wyznaczonej bazy pomiarowej na stole montażowym)
- g) Wszystkie złącza spawane powinny być oszlifowane a krawędzie ostre stępione promieniem 3mm; część zmontowanego węzła rozjazdowego wraz ze skrzyżowaniami lub pojedynczy rozjazd podlega odbiorowi według normy PN-K-92011:1998r.
- h) Skrzyżowanie toru tramwajowego z torami tramwajowymi normalnotorowymi, szerokotorowymi lub wąskotorowymi podlegają takim samym procedurom i wymaganiom jak rozjazdów i skrzyżowań tramwajowych, z tym że należy

dotatkowo uwzględnić postanowienia warunków technicznych „D1” [2.12] i normatywy dotyczące budowy rozjazdów i skrzyżowań kolejowych.

**4.1.11.3** Odbiór rozjazdów i skrzyżowań torów tramwajowych na stołach montażowych jest rejestrowany w kartach pomiarowych według załączników (Arkusze 1-5, 8-13); arkusze pomiarowe powinny być uzupełnione stosownie do układu geometrycznego węzła rozjazdowego; wzór protokołu odbioru stanowi załącznik 13.

**4.1.11.4** W przypadku produkcji rozjazdów i montażu rozjazdów na placu budowy przez KZN „Biezanów” Sp. z o.o. obowiązują te same zasady i procedury co w punkcie 4.1.11 oraz dokumenty według Arkusza Nr. 6,7,14,15,16 i protokół odbioru (Załącznik Nr. 13), a ponadto:

- a) Dokumentacja geodezyjna powykonawcza (sytuacyjno-wysokościowa) potwierdzająca poprawność montażu i ułożenia po przytwierdzeniu wszystkich elementów do podłoża (w przypadku mocowania szyn do podłoża przez KZN „Biezanów” Sp. z o.o.) i po połączeniu elementów szyn przez spawanie termitowe i elektryczne.
- b) Protokołu odbioru spawów termitowych i spawów elektrycznych z dołączonym harmonogramem spawania, planem spawania, w którym określona jest data spawania, numer spawu, temperatura szyny i temperatura otoczenia; KZN „Biezanów” Sp. z o.o. uczestniczy w odbiorze końcowym po wykonaniu robót nawierzchni drogowej przy dopuszczeniu torów do eksploatacji; dokumenty wymienione powyżej uzupełnione niezbędnymi atestami materiałowymi stanowią integralną część protokołu końcowego.

**4.1.11.5** W przypadku montażu rozjazdów na placu budowy przez wykonawcę, dla którego KZN „Biezanów” Sp. z o.o. był dostawcą rozjazdów i skrzyżowań torów tramwajowych obowiązują zasady jak określone w punkcie 4.1.11 z zastrzeżeniem, że dokumenty w punkcie 4.1.11.4 dostarcza dany wykonawca; w tym ostatnim przypadku KZN „Biezanów” Sp. z o.o. nie może brać odpowiedzialności za poprawność geometryczną ułożonych rozjazdów oraz jakość i stan połączeń poziomych poszczególnych części węzła rozjazdowego.

#### **4.1.12 Badania kontrolne**

**4.1.12.1** Dopuszczenie do dystrybucji i stosowania w budownictwie rozjazdów i skrzyżowań tramwajowych z szyn rowkowych objętych Aprobata Techniczną i niniejszą instrukcją; wymaga prowadzenia badań okresowych oraz odbiorowych i eksploatacyjnych; celem badań jest sprawdzenie i ocena wyrobu pod względem danych znamionowych, budowy i zastosowanych materiałów; badania stanowią podstawę do wystawienia atestów, świadectw i deklaracji zgodności; badania odbiorowe wykonuje producent we własnym zakresie. Badania eksploatacyjne może wykonywać użytkownik infrastruktury tramwajowej, producent jak również kompetentna jednostka badawcza; badania okresowe powinny być wykonywane nie rzadziej niż raz na 2 lata oraz każdorazowo po uzyskaniu informacji o wadliwym funkcjonowaniu wyrobu z wyłączeniem przypadków, w których użytkownik lub zamawiający nie uwzględnił standardów konstrukcyjnych do parametrów eksploatacyjnych i technicznych obowiązujących na danej sieci tramwajowej ponieważ wady te nie obciążają producenta jak również w przypadku wprowadzenia zmian w technologii produkcji; badanie okresowe powinni wykonywać kompetentne laboratoria badawcze; program badań okresowych określa Aprobata Techniczna.

**4.1.12.2** Celem badań odbiorczych, eksploatacyjnych i okresowych jest ciągłe doskonalenie wyrobów pod względem ich funkcjonalności, trwałości i niskich kosztów utrzymania.



## 5. Części rozjazdowe i skrzyżowania torów.

**5.1.1** Podstawowymi częściami rozjazdów tramwajowych i skrzyżowań są:

- a) Zwrotnice lewe lub zwrotnice prawe do wszystkich rodzajów rozjazdów z iglicami sprężystymi wymiennalnymi lub sprężystymi spawanymi o wysokości: 60mm, 75mm, 116mm
- b) Półzwrotnice lewe lub prawe do wszystkich rodzajów rozjazdów z iglicami sprężystymi wymiennalnymi lub sprężystymi spawalnymi o wysokości: 60mm, 75mm, 116mm
- c) Skrzyżowania torów w odmianie:
  - Jednotorowe proste, jednołukowe, dwułukowe
  - Dwutorowe proste, jednołukowe, dwułukowe
- d) Podstawowymi elementami skrzyżowań torowych są:
  - Krzyżownice zwyczajne lub podwójne
  - Szyny najazdowe krzyżownic
  - Szyny łączące proste i łukowe
  - Poprzeczki torowe
  - Skrzynki przytorowe

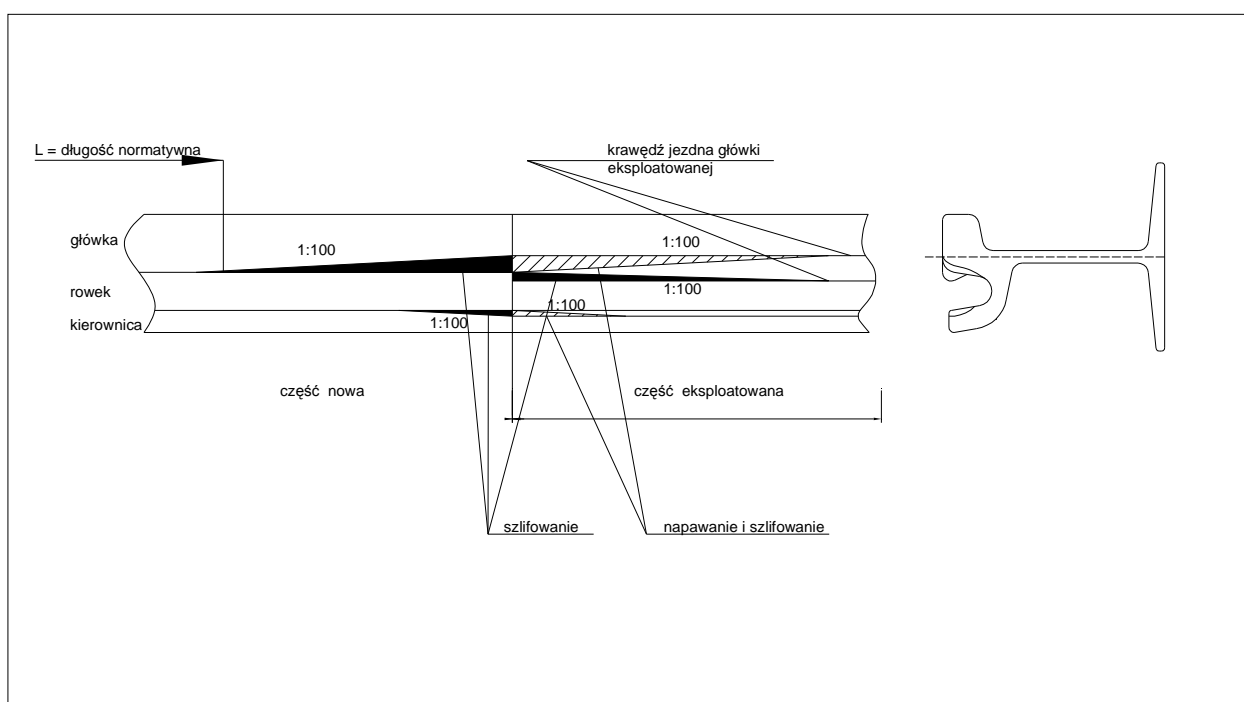
**5.1.2** Każda nowo wybudowana sieć torowa lub węzeł rozjazdowy ulega zużyciu w miarę upływu czasu ich eksploatacji, czyli degradacji technicznej. Postęp tej degradacji (przedstawia Rysunek 1) zależy od parametrów eksploatacyjnych, technicznych i standardów konstrukcyjnych.

**5.1.2.1** Produkcja części rozjazdowych dla celów utrzymania sieci tramwajowej odbywa się na następujących zasadach :

- a) Zamawiający powinien przy składaniu zamówienia dołączyć dokumentację na zamawianą część wraz ze specyfikacją techniczną
- b) Uwzględnić w dokumentacji odpowiednią długość podzespołów ponadnormatywną opornic, iglic, szyn przejściowych, szyn najazdowych (po obydwu stronach) w celu dokonania spasowania powierzchni jezdnych poziomych i bocznych z końcówkami szyn części eksploatacyjnej (inna szerokość rowków i wysokość główki szyny, inna szerokość kierownic); w celu połączenia części nowej z częścią eksploatowaną wszystkie operacje obróbcze powinny być

wykonywane na części wydłużonej poza granicą wymiaru normatywnego (zwrotnicy, półzwrotnicy, szyny łączącej, szyny nabiegowej, krzyżownicy); wydłużona część powinna być tak ustalona żeby fazowane części wykonywane były w stosunku 1:100; przy czym przy zużytej bocznie główce fazowanie powinno się wykonywać na główce szyny nowej, natomiast przy rozplaszczonej główce szyn fazowanie należy wykonać w szynie eksploatowanej przez szlifowanie i napawania.

**Rysunek 4**

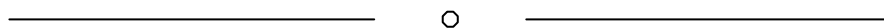


- c) W przypadku zamówienia samych iglic do wymiany zamawiający powinien podać wysokość iglic uwzględniając zużycie opornic i szyn łączących.
- d) Wszystkie części do rozjazdów i skrzyżowań do wymiany oprócz iglic KZN „Bieżanów” Sp. z o.o. wykonuje według normatywów jak dla wyrobów nowych, z zastrzeżeniem podpunktów a) i b) punktu 5.1.2.1
- e) Zamówione części do rozjazdów i skrzyżowań powinny odpowiadać parametrom eksploatacyjnym i technicznym oraz standardom konstrukcyjnym dla danej sieci; wymagania te powinna zawierać specyfikacja techniczna dołączona do zamówienia przez zamawiającego; wszelkie odstępstwa powinny być uzgadniane z użytkownikiem i producentem

**5.1.2.2** Wszystkie części rozjazdowe podlegają takim samym zasadom produkcji, badania, kontroli i odbioru jak rozjazdy i skrzyżowania tramwajowe wyszczególnione w punkcie 4 niniejszej instrukcji

**5.1.2.3** Nowe części rozjazdowe i elementy skrzyżowań torów powinny być wbudowywane do rozjazdów, w których dokonano regulacji układu geometrycznego kierunku zasadniczego i zwrotnego, niwelety toru i naprawy przytwierdzeń; pozostawienie krzywizn w płaszczyźnie poziomej i pionowej bezpośrednio za lub przed nową częścią spowoduje przyspieszone zużycie części nowej oraz zagrożenie bezpieczeństwa ruchu.

**5.1.2.4** Dokonywane przez zamawiającego zmiany geometrii lub inne w odebranych częściach rozjazdowych u producenta powoduje utratę prawa do roszczeń gwarancyjnych i reklamacyjnych; jeżeli zachodzi potrzeba dokonania zmian to zmiany te należy zgłosić na piśmie do producenta, który wyda stosowną decyzję do jej wdrożenia; przy czym zmiana ta nie może obniżyć wartości technicznej dostarczonej części lub całego rozjazdu lub skrzyżowania rozjazdowego.



## **6. Zasady użytkowania, konserwacji i utrzymania rozjazdów i skrzyżowań tramwajowych**

**6.1** Zasady użytkowania, konserwacji i utrzymania torów i rozjazdów i skrzyżowań torów tramwajowych określone są w Wytycznych Technicznych: Projektowanie, Budowy i Utrzymanie torów tramwajowych z 1983r. Wydanych przez Ministerstwo Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska, Departament Komunikacji Miejskiej i Dróg.

Wytyczne nakładają również obowiązek na poszczególnych zarządców infrastruktury tramwajowej opracowania zakładowych przepisów szczegółowych uwzględniające lokalne warunki jak i strukturę organizacyjną oraz ewentualną współpracę z innymi przedsiębiorstwami w zakresie utrzymania torów, rozjazdów i skrzyżowań tramwajowych.

**6.2** KZN „Biezanów” Sp. z o.o. uwzględniając wyżej wytyczne i przepisy szczegółowe, które są w posiadaniu poszczególnych zarządców infrastruktury tramwajowej stwierdza, że wyczerpują one spis obowiązków użytkownika i zarządcy infrastruktury w zakresie konserwacji i utrzymania rozjazdów i skrzyżowań torów oraz ich części, których producentem jest KZN „Biezanów” Sp. z o.o.

**6.3** KZN „Biezanów” Sp. z o.o. zastrzega sobie prawo wglądu do dokumentacji konserwacji i utrzymania, a w szczególności do dokumentów określonych w punkcie 2.1.1.1, 2.1.1.2, 2.1.1.3, 2.1.1.4 i 2.1.1.5. Wytycznych Technicznych, w przypadku wniesienia roszczeń reklamacyjnych przez użytkownika do producenta. Nie przestrzeganie obowiązków wynikających z postanowień Wytycznych Technicznych [2.3] w okresie gwarancyjnym ogranicza Zamawiającemu prawo do roszczeń z tytułu udzielonej gwarancji.

\_\_\_\_\_ ○ \_\_\_\_\_

## **7. Montaż i układanie rozjazdów i skrzyżowań torów tramwajowych w torze.**

**7.1** Układanie rozjazdów i skrzyżowań tramwajowych powinno odbywać się na wcześniej przygotowanym podłożu; przez podłoże rozumie się powierzchnie terenu przeznaczoną do układania, posiadającą odpowiednią niweletę z oznaczonymi charakterystycznymi punktami wysokościowymi, osiami wzdłużnymi z oznaczonymi osiami matematycznymi zwrotnic i krzyżownic, wyprofilowanymi spadkami poprzecznymi i podłużnymi; montaż i układanie rozjazdów i skrzyżowań tramwajowych powinien odbywać się pod stałym nadzorem geodezyjnym.

**7.2** Prawidłowe układanie zwrotnicy warunkuje właściwą pracę napędu zwrotnicowego oraz poprawną pracę w torze obu urządzeń; oś „0” tj. prosta prostopadła do osi toru zwrotnicy będąca matematycznym początkiem zwrotnicy jest oznaczona w sposób trwały przez producenta, na zewnętrznych bocznych powierzchniach główek opornic (prostej i łukowej) wklęsłymi punktami – punkt początkowy zwrotnicy powinien pokrywać się z osią „0” wyznaczoną przez punkty na opornicach; położenie osi należy skontrolować przy pomocy wzniesienia z pionem; oś „0” powinna być prostopadła do osi toru.

**7.3** Układanie skrzyżowań torów powinno być poprzedzone wytyczeniem osi oznaczonej punktami maksymalnie co 3m; oznaczenie punktów powinno być czytelne i trwałe oraz możliwe ich odtworzenie w przypadku zniszczenia w czasie robót.

Przytwierdzenie szyn do podłoża powinno się odbywać w temperaturze neutralnej (+15<sup>o</sup>C do +30<sup>o</sup>C); części rozłączne powinny być połączone ściskaczami szynowymi lub łubkami montażowymi w celu przeciwdziałania poprzecznym i podłużnym przesunięciom konstrukcji spowodowanych naprężeniami termicznymi powstałymi z wyniku różnic temperatury w szynach i otoczenia.

**7.4** Po ułożeniu rozjazdów i skrzyżowań tramwajowych, a następnie ich przytwierdzeniu do podłoża należy sprawdzić położenie układu w planie i profilu; w przypadku odchyień należy wprowadzić korekty i przedstawić cały układ do odbioru sprawdzającego przed spawaniem; odbioru sprawdzającego dokonuje kierownik robót układowych, obsługa geodezyjna i przedstawiciel zamawiającego (użytkownika).

**7.5** Wynik pozytywny odbioru sprawdzającego jest podstawą do wykonania robót spawalniczych części rozłącznych całego układu; odbiór sprawdzający polega na:

- a) Pomiarze długości od punktu matematycznego zwrotnic i punktów „0” zwrotnic do punktów matematycznych krzyżownic
- b) Pomiarze szerokości toru
- c) Pomiarze rozstawu osi toru
- d) Pomiarze przekątnych w grupach krzyżownic
- e) Pomiarze odległości punktów matematycznych względem siebie
- f) Pomiarze promieni łuków przez pomiar strzałek na określonej cięciwie lub sprawdzenia sprawdzianem łukowym
- g) Pomiarze luzów na początku iglicy; luz powinien wynosić  $10\text{mm} \pm 0,5\text{mm}$

Protokół odbioru sprawdzającego podpisany przez:

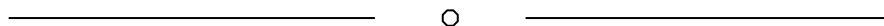
- Przedstawiciela wykonawcy układki
- Przedstawiciela zamawiającego
- Przedstawiciela obsługi geodezyjnej
- Przedstawiciela użytkownika

jest podstawą do rozpoczęcia robót spawalniczych; pomiarów należy dokonywać wyłącznie przyrządami pomiarowymi posiadającymi aktualne świadectwo wzorcowania lub legalizacji.

\_\_\_\_\_ ○ \_\_\_\_\_

## **8. Spawanie rozjazdów i skrzyżowań tramwajowych**

- 8.1** Przed przystąpieniem do spawania rozjazdów i skrzyżowań tramwajowych wykonawca robót spawalniczych powinien opracować plan spawania uwzględniając temperaturę otoczenia i temperaturę szyn; plan spawania powinien uwzględniać spawanie od środka układów rozjazdowych lub pojedynczego rozjazdu w kierunkach do torów liniowych; jako ostatnie powinny być wykonane spawy łączące część rozjazdową z torem.
- 8.2** Elementy rozjazdów przygotowane do spawania powinny być prawidłowo ułożone w planie i profilu oraz przytwierdzone do podrozdnic lub podłoża aby uniemożliwić przemieszczanie podłużne i poprzeczne elementów wywołane naprężeniami termicznymi; w planie spawania należy przewidzieć równoległe spawanie naprzeciwległych złączy spawanych toków równoległych.
- 8.3** Spawanie złączy szynowych w rozjazdach i skrzyżowaniach tramwajowych należy wykonywać zgodnie z Instrukcją Spawania ID5 (D7) PKP PLK Warszawa 2005r. i instrukcją spawania elektrycznego w osłonie gazowej.
- 8.4** Każda spoina powinna być odebrana komisyjnie przez wykonawcę, zamawiającego i inwestora; dokumentami odbiorowymi powinny być:
- protokół odbioru złączy szynowych spawanych (Wzór Nr. 1 do instrukcji ID5 (D7))
  - protokół odbioru ponaprawczy złączy spawanych (Wzór Nr. 2 do instrukcji ID5 (D7))
- 8.5** Prace spawalnicze powinny być wykonywane przez spawaczy, którzy posiadają odpowiednie uprawnienia potwierdzone dokumentami przez PKP PLK S.A Centrum Diagnostyki i Geodezji Zakład Spawalnictwa, Odbiorów i Badań Nawierzchni Kolejowej.



## 9. Odbiory robót

9.1. Podstawowe odbiory robót zostały opisane w punkcie 4. Wymagania tej części dotyczą organizacji odbiorów robót i odbiorów technicznych.

Odbiory robót dzielimy na:

A. Odbiory u producenta

B. Odbiory na placu budowy według następującego schematu:

**Tabela 3.**

<p>A. Odbiór u producenta Rozjazdów skrzyżowań tramwajowych i części rozjazdowych w KZN „Biezanów” Sp. z o.o.</p>	<p>a) Odbiory materiałów b) Odbiory międzyoperacyjne c) Odbiory na stanowiskach pracy d) Odbiory przez Dział Kontroli Jakości KZN „Biezanów” Sp. z o.o. e) Odbiory konstrukcji na stołach montażowych przez klienta – odbiór końcowy konstrukcji</p> <p>Uwaga: Poz. a), b), c) i d) są to odbiory wewnętrzne w zakładzie zgodne z ISO 9001:2000</p>
<p>B. Odbiór na placu budowy rozjazdów skrzyżowań tramwajowych</p>	<p>a) Odbiór rozjazdów i skrzyżowań po montażu na przygotowanym podłożu i przytwierdzonych b) Odbiór sprawdzający c) Odbiór złączy szynowych spawanych d) Odbiór układu rozjazdów po spawaniu złączy szynowych e) Odbiór końcowy układu po wykonanej nawierzchni drogowej – dopuszczeniu do ruchu.</p>

Odbiór jest to deklaracja klienta wobec kontrahenta stwierdzająca, że roboty lub produkty zostały wykonane zgodnie z kontraktem.

**9.2.** W czasie odbiorów robót na każdym etapie wymienionym w Tabeli 3. powinno się porównać parametry mierzalne w konstrukcji lub układzie i porównać z zatwierdzoną dokumentacją techniczną, arkuszami pomiarowymi, instrukcjami technologicznymi, dopuszczalnymi odchyłkami, atestami materiałów, wynikami badań kontrolnych, normami i innymi obowiązującymi dokumentami normatywnymi. Przekazanie rozjazdu i skrzyżowania tramwajowego zamawiającemu (właścicielowi) zawiera potwierdzenie, że stan geometrii i jakość użytych materiałów jest zgodna z jego przeznaczeniem i bezpiecznym dla prędkości dozwolonych.

**9.3.** Wyniki odbiorów zapisywane są w formularzach odbiorowych w arkuszach (1-16) lub dodatkowych jeżeli występuje taka potrzeba; formularze odbiorowe dotyczące odbiorów A. e) i B. a), b), c), d), e) powinny być przygotowane i podpisane przez dwóch kompetentnych przedstawicieli wykonawcy (producenta) i klienta, z których każdy otrzyma oryginał; w przypadku gdy potrzebna jest specjalistyczna opinia niezależny ekspert powinien również brać udział w odbiorze; osoby te w myśl niniejszej instrukcji pełnią odpowiedzialność odbiorową.

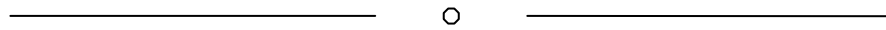
**9.4.** Jeżeli klient nie uczestniczy w odbiorze za zgodą zainteresowanych, odbiór prowadzony jest bez niego; jego nieobecność powinna być odnotowana w formularzu odbiorowym.

**9.5.** Dokumenty odbiorowe.

W zależności od zakresu robót, a w przypadku KZN „Biezanów” Sp. z o.o. następujące dokumenty powinny być dostępne na życzenie klienta (zamawiającego) i powinny być dołączone do formularza odbiorowego:

- a) Rejestr pomiarów ręcznych geometrii rozjazdu i skrzyżowania zmontowanego na stole montażowym w porównaniu z rysunkami konstrukcyjnymi (Arkusze 1-5, 8-13 lub inne dodatkowe) i naniesione na schemat rozjazdu lub skrzyżowania
- b) Rejestr badania twardości powierzchni utwardzonych i naniesieniem na schematy elementów rozjazdu lub skrzyżowania

- c) Rejestr zgrzewania elektrooporowego i ewentualnie rejestr badania niszczących zgrzewów na prasie (4000kN)
- d) Atesty materiałowe, świadectwa odbioru, aprobaty techniczne dla materiałów, dowody dopuszczenia do stosowania użytych materiałów
- e) Dowody prefabrykacji, jeżeli taka występuje
- f) Rysunki konstrukcyjne rozjazdów i skrzyżowań torów
- g) Rysunki i plany układowe rozjazdów i skrzyżowań w torze (jeżeli KZN „Biezanów” Sp. z o.o. jest wykonawcą robót układowych na placu budowy)
- h) Plany sytuacyjno wysokościowe układowe rozjazdów i skrzyżowań tramwajowych (jeżeli KZN „Biezanów” Sp. z o.o. jest wykonawcą układowe rozjazdów i przytwierdzania do podłoża)
- i) Protokoły odbiorów robót spawalniczych
- j) Protokoły odbioru układu geometrycznego przed spawaniem i po spawaniu

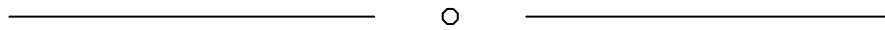


## **10. Wysyłka, transport i składowanie**

- 10.1.** Rozjazdy i skrzyżowania tramwajowe montuje się w KZN „Biezanów” Sp. z o.o. w jak największych częściach rozłącznych, dostosowując ich wymiary zewnętrzne do uwarunkowań transportowych; wielkość części ogranicza skrajnia taboru samochodowego względnie kolejowego; części rozłączne ładowane są na samochody dźwigami lub suwnicami z zawieszami dostosowanymi do załadunku układów ramowych, w których nie powinny się naruszyć wymiarów podłużnych i poprzecznych.
- 10.2.** Zwrotnice i skrzyżowania w stanie rozłącznym poprzecznym lub podłużnym powinny być transportowane na plac budowy samochodami lub platformami z pełną podłogą i odpowiednio zabezpieczone przed przesunięciem podłużnym lub poprzecznym; wyładunek na placu budowy powinien być dokonywany dźwigami samochodowymi z dalekim wysięgiem i przy użyciu specjalnego zawiesia, które zabezpiecza przed zwichrowaniem części; należy transportować części przy wyładunku w taki sposób, ażeby szyny były skierowane stopkami w dół z tokami szyn równoległych w pozycji poziomej; zabrania się wyładunku części przez rzucanie na ziemię z pokładu samochodu; wszystkie części rozłączne powinny być składowane na płaskim i twardym podłożu, tak ażeby uniknąć trwałej deformacji; części rozłączne powinny być ponumerowane ażeby uniknąć zbędnego przemieszczenia elementów i narażenia na zniszczenia w czasie dodatkowego transportu.
- 10.3.** Przyrządy wyrównawcze i szyny przejściowe ładowane i transportowane są w całości, ponieważ występują indywidualne parami, a ich długość nie stwarza komplikacji transportowych.
- 10.4.** W przypadku wyprodukowania i dłuższego składowania rozjazdów, części rozjazdowych i skrzyżowań tramwajowych oraz przyrządów wyrównawczych i szyn przejściowych na terenie KZN „Biezanów” Sp. z o.o. to wówczas producent powinien tę konstrukcję odpowiednio zakonserwować antykorozyjnie używając do tego celu ekologicznych płynów antykorozyjnych lub oleju lnianego; zabieg konserwacyjny i czas składowania, powinien być uwzględniany w zawartym kontrakcie lub umowie.

Na życzenie klienta producent może zastosować także inny sposób zabezpieczenia przed działaniem opadów atmosferycznych, stanowiąc to będzie oddzielny przedmiot uzgodnień pomiędzy producentem i klientem.

**10.5.** Przy transporcie, składowaniu, załadunku i wyładunku rozjazdów i skrzyżowań torów oraz urządzeń wyrównawczych i szyn przejściowych należy przestrzegać zasad higieny i bezpieczeństwa pracy zgodnie z kartą charakterystyki zagrożenia stanowiska pracy.



## **11. Rękojmia, gwarancja i serwis gwarancyjny**

**11.1.** Producent rozjazdów i skrzyżowań tramwajowych i ich części, przyrządów wyrównawczych i szyn przejściowych przekazując komisyjnie wyrób klientowi, uzyskuje potwierdzenie klienta, że wyrób jest zgodny z jego przeznaczeniem i bezpieczny do przewozu osób w komunikacji dla prędkości dozwolonych i określonych niniejszej instrukcji punkt 4. Tablica 1 lub przepisach zarządcy infrastruktury kolejowej.

**11.2.** Producent rozjazdów i skrzyżowań tramwajowych i ich części, przyrządów wyrównawczych i szyn przejściowych, a także robót układowych jest zobowiązany wykonać je zgodnie z wymaganiami zamawiającego, normami, warunkami technicznymi określonymi w Aprobacie Technicznej wydanej przez CNTK nr. AT/09-2006-117-00 Rozjazdy i skrzyżowania tramwajowe i nr. AT/09-2006-118-00 Przyrządu wyrównawcze i szyny przejściowe oraz sztukę budowlaną

**11.3.** KZN „Biezanów” Sp. z o.o. udzieli na wyprodukowane rozjazdy i skrzyżowania tramwajowe oraz przyrządy wyrównawcze i szyny przejściowe, a także roboty układowe gwarancji i jest odpowiedzialny względem zamawiającego z tytułu rękojmi jeżeli wykonane roboty mają wady zmniejszające ich wartość lub użyteczność, albo zostały wykonane niezgodnie z umową.

**11.4.** Uprawnienia z tytułu rękojmi wygasają u upływie 3 lat i 30dni licząc od dnia odbioru końcowego inwestycji przez inwestora od zamawiającego, chyba że umowa stanowi inaczej.

Zamawiający może wykonywać uprawnienia z tytułu rękojmi po upływie terminu określonego powyżej, jeżeli zawiadomił wykonawcę o wadzie przed jego upływem. Zamawiający z tytułu rękojmi może zażądać usunięcia wady lub obniżenia wynagrodzenia lub odstąpić od umowy w przypadku znacznego ograniczenia możliwości używania całości lub części przedmiotu zamówienia.

**11.5.** KZN „Biezanów” Sp. z o.o. (producent i wykonawca) udziela zamawiającemu w umowie gwarancji jakości robót stanowiących podmiot umowy na okres wskazany w umowie tj. 3 lata i 30dni licząc od dnia odbioru końcowego inwestycji przez inwestora od Zamawiającego i nie dłużej niż 4 lata od daty odbioru na stołach montażowych

w zakładzie producenta rozjazdów, skrzyżowań tramwajowych, przyrządów wyrównawczych i szyn przejściowych, chyba że umowa wyznacza inny okres gwarancji.

**11.6.** Jeżeli warunki gwarancji udzielonej przez producenta materiałów i urządzeń przewiduje dłuższy lub krótszy okres gwarancji, gwarancja udzielona przez KZN „Biezanów” Sp. z o.o. obowiązuje przez okres gwarancji w wymiarze równym okresowi gwarancji producenta materiałów.

**11.7.** Zamawiający z tytułu gwarancji może żądać uznania wady przez KZN „Biezanów” Sp. z o.o. jeżeli ujawniła się ona w okresie trwania gwarancji.

**11.8.** Roszczenia gwarancyjne zamawiającego w stosunku do KZN „Biezanów” Sp. z o.o. nie będą uwzględniane w następujących przypadkach:

- a) Jeżeli rozjazdy i skrzyżowania tramwajowe i ich części, przyrządy wyrównawcze i szyny przejściowe zostały zamówione według specyfikacji technicznej odbiegających od obowiązujących zasad projektowania oraz gdy standardy konstrukcyjne rozjazdów i skrzyżowań tramwajowych, przyrządów wyrównawczych, szyn przejściowych nie wynikają z aktualnych parametrów eksploatacyjnych i technicznych sieci tramwajowej
- b) Jeżeli kursujący tabor tramwajowy posiada podwozia (zestawy kołowe) nie normatywne, a w szczególności zużyte obręcze i zużyte obrzeża
- c) Jeżeli stwierdzone nadmierne zużycie szyn i krzyżownic wynika z nadmiernego obciążenia przewozami nie odpowiadającym standardowi konstrukcyjnemu rozjazdów i skrzyżowań tramwajowych
- d) Jeżeli nie są przestrzegane postanowienia zawarte w Wytycznych Technicznych [2.3] i punkcie 6 niniejszej instrukcji w zakresie konserwacji utrzymania eksploatowanych dostarczonych przez producenta rozjazdów i skrzyżowań tramwajowych
- e) Jeżeli zamówione i dostarczone części rozjazdowe i skrzyżowań torów tramwajowych są niepoprawnie wbudowane do rozjazdów i skrzyżowań tramwajowych eksploatowanych
- f) Jeżeli w zamówionych rozjazdach i częściach rozjazdowych dokonywane są zmiany konstrukcyjne przez zamawiającego bez zgody producenta
- g) Jeżeli spawanie termitowe elektryczne szyn w układach rozjazdowych wykonywane jest niezgodnie z instrukcją ID-5 (D7) przy temperaturze szyn innej niż temperatura

określona w instrukcji ID-5 (D7) oraz gdy spawanie odbywa się bez planu spawania szyn uzgodnionego z wykonawcą robót układowych producenta rozjazdu.

h) Jeżeli użytkownik wyprodukowanych i dostarczonych przez producenta rozjazdów nie posiada dokumentacji wykonawczej konserwacji utrzymania i przeglądów określonych w Wytycznych Technicznych [2.3] uzasadniającej poprawne ich użytkowanie i utrzymanie.

**11.9.** O wykryciu wady zamawiający zawiadomi KZN „Biezanów” Sp. z o.o. w formie pisemnej listem poleconym lub listem poleconym ze zwrotnym potwierdzeniem odbioru; dodatkowo zawiadomienie może nastąpić także faksem oraz pocztą elektroniczną lub telefonicznie, jeżeli wada zagraża bezpieczeństwu ruchu, uzgadnia termin usunięcia wady z producentem.

**11.9.1** Wady wyrobów lub robót nadające się do usunięcia stwierdzone w czasie czynności odbiorczych oraz w okresie rękojmi producent zobowiązany jest usunąć w terminie uzgodnionym przez zamawiającego z zastrzeżeniem podpunkty a) - g) punktu 11.8; po bezskutecznym upływie terminu uzgodnionego przez zamawiającego i producenta – wykonawcę na usunięcie wady zamawiający uprawniony będzie do usunięcia wady na koszt producenta – wykonawcy robót; usunięcie wady stwierdza się protokółarnie.

**11.9.2** W przypadkach spornych zamawiający zawiadomi producenta o dacie i miejscu oględzin podmiotu sporu mających na celu ich wyjaśnienie.

**11.9.3** Zastrzeżenia wyszczególnione w punkcie 11.8 powinny być udokumentowane przez producenta rozjazdów i skrzyżowań tramwajowych oraz przyrządów wyrównawczych i szyn przejściowych.

## 12. Informacje dodatkowe

12.1. Wszystkie wyroby i ich zespoły podlegają odbiorowi Działu Kontroli Jakości NQ producenta

Na wszystkie wyroby wydane są deklaracje zgodności z Aprobataą Techniczną wydaną przez CNTK-Warszawa.

12.2. Każdy wyprodukowany rozjazd jest oznaczony tabliczką znamionową (której wzór przedstawia Rysunek 5.) z informacją o roku produkcji, numerze produkcyjnym zgodnym z numerem na zleceniu produkcyjnym, typie rozjazdu, znaku budowlanym [B] zgodnie z rozporządzeniem Ministerstwa Infrastruktury Dz. Ust. Z 2004r Nr. 198 poz. 2041 z dnia 11.08.2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym, dokonany odbiorze końcowym wyrobu przez Dział Kontroli Jakości NQ oraz logo firmy wraz z adresem.

Rysunek 5.



12.3. Niniejsza instrukcja jest opracowana w KZN „Biezanów” Sp. z o.o. i jest jego własnością do wykorzystania przez nadzór KZN „Biezanów” Sp. z o.o. oraz udostępniana jako załącznik do umów dla zamawiającego i użytkownika, stanowi również integralną część Aprobaty Technicznej i opracowana została na podstawie obowiązujących normatywów technicznych.

12.4. Instrukcja może podlegać weryfikacji przez KZN „Biezanów” Sp. z o.o. na wniosek zamawiającego lub użytkownika w zakresie obowiązujących normatywów technicznych

oraz innych udokumentowanych badań na podstawie których zostały ustalone normatywy techniczne.

**12.5.** Niniejsza instrukcja nie może być wykorzystywana na rzecz innego producenta rozjazdów i skrzyżowań tramwajowych bez zgody KZN „Biezanów” Sp. z o.o.



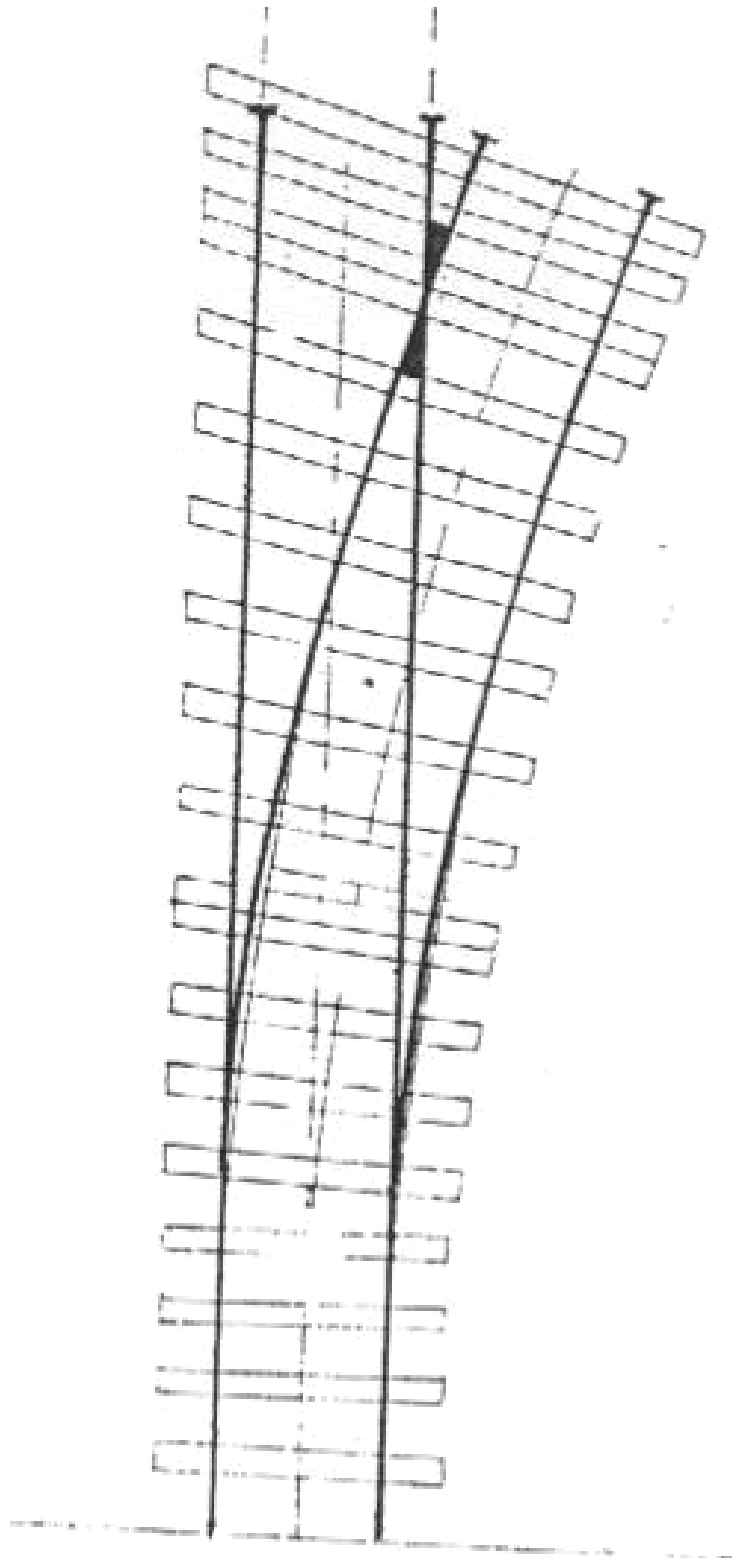


Kolejowe Zakłady Nawierzchniowe „Bieżanów” Spółka z o.o.  
30-858 Kraków, ul. Półhanki 29



ROZJAZD JEDNOTOROWY POJEDYNCZY PRAWY Rjpp

Załącznik  
Nr 1





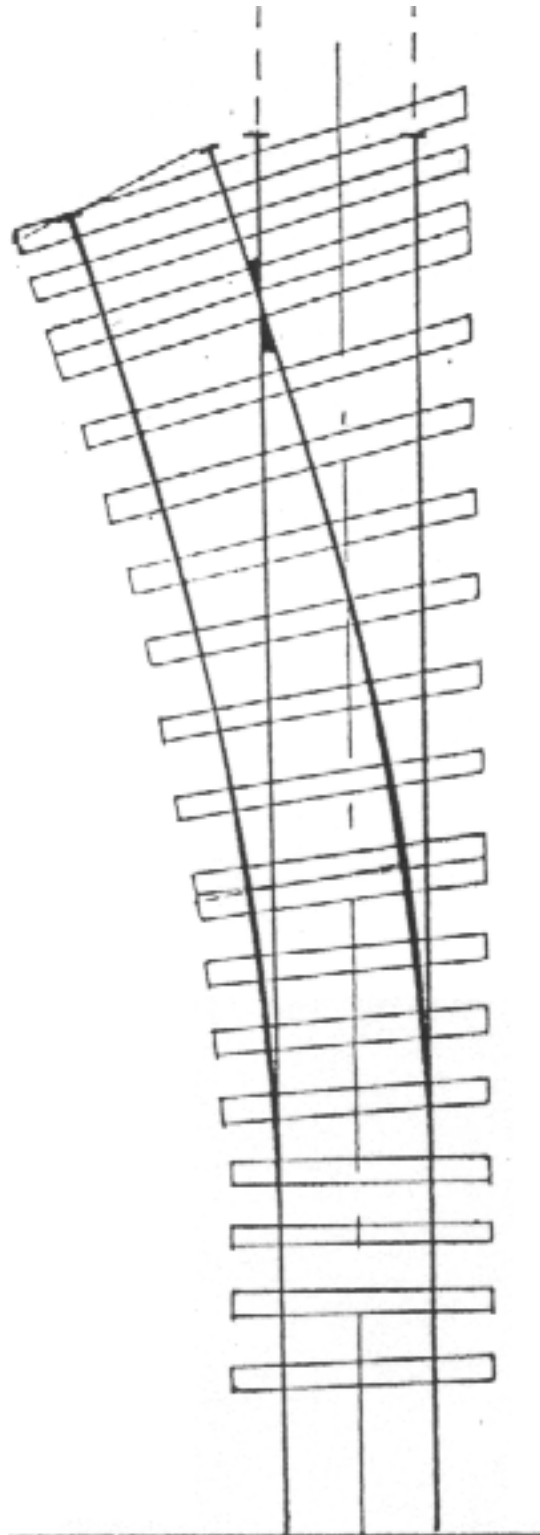
Kolejowe Zakłady Nawierzchniowe „Biezanów” Spółka z o.o.  
30-858 Kraków, ul. Półhanki 29



ROZJAZD JEDNOTOROWY POJEDYNCZY LEWY Rjpl

Załącznik

Nr 2





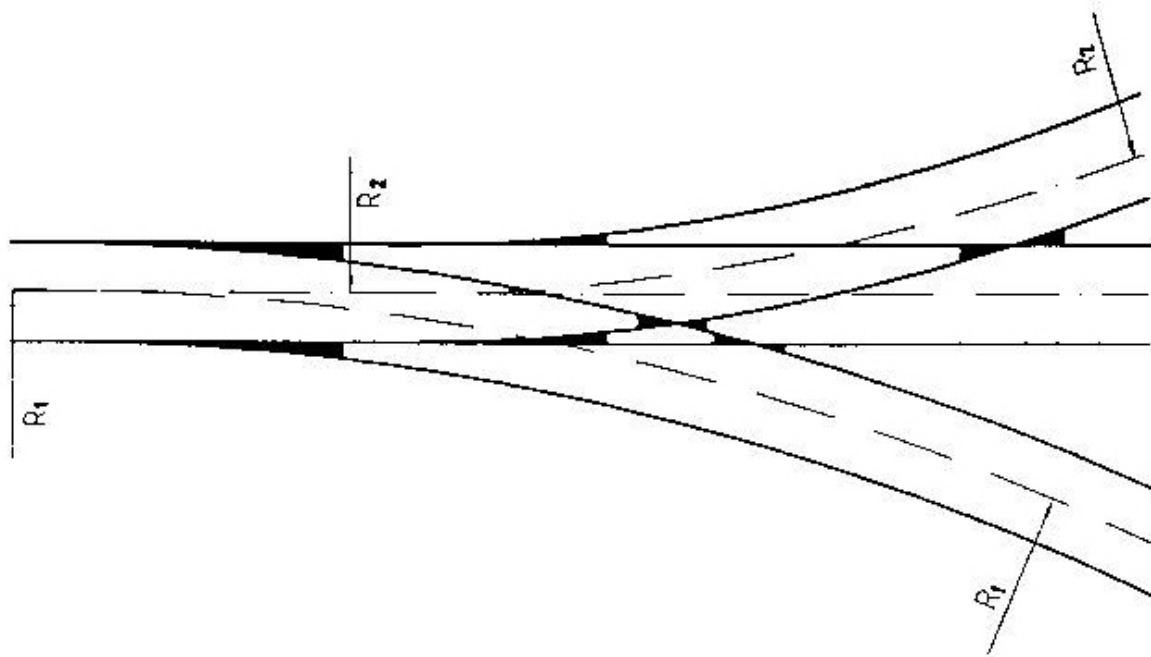
Kolejowe Zakłady Nawierzchniowe „Bieżanów” Spółka z o.o.  
30-858 Kraków, ul. Półhanki 29



ROZJAZD JEDNOTOROWY PODWÓJNY DWUSTRONNY

Załącznik

Nr 3





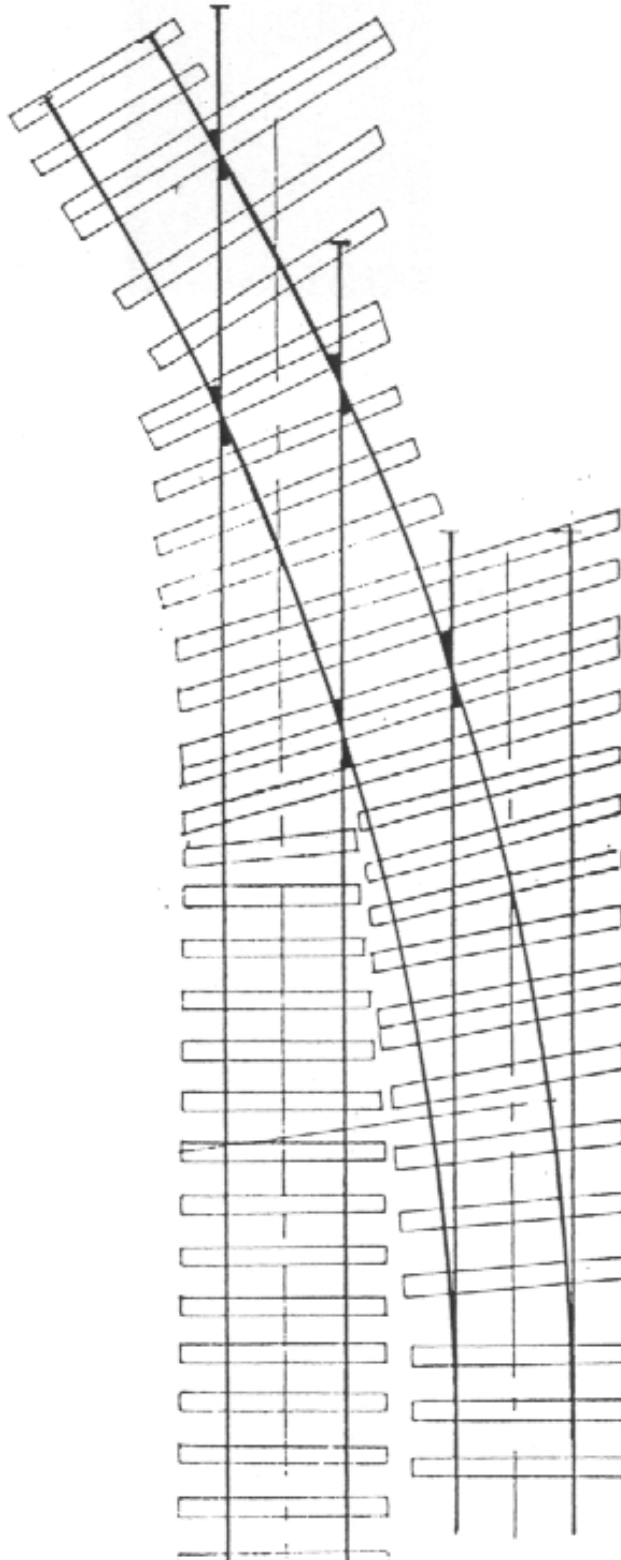
Kolejowe Zakłady Nawierzchniowe „Bieżanów” Spółka z o.o.  
30-858 Kraków, ul. Półnaki 29



ROZJAZD DWUTOROWY NIEPEŁNY LEWY Rdn1

Załącznik

Nr 4



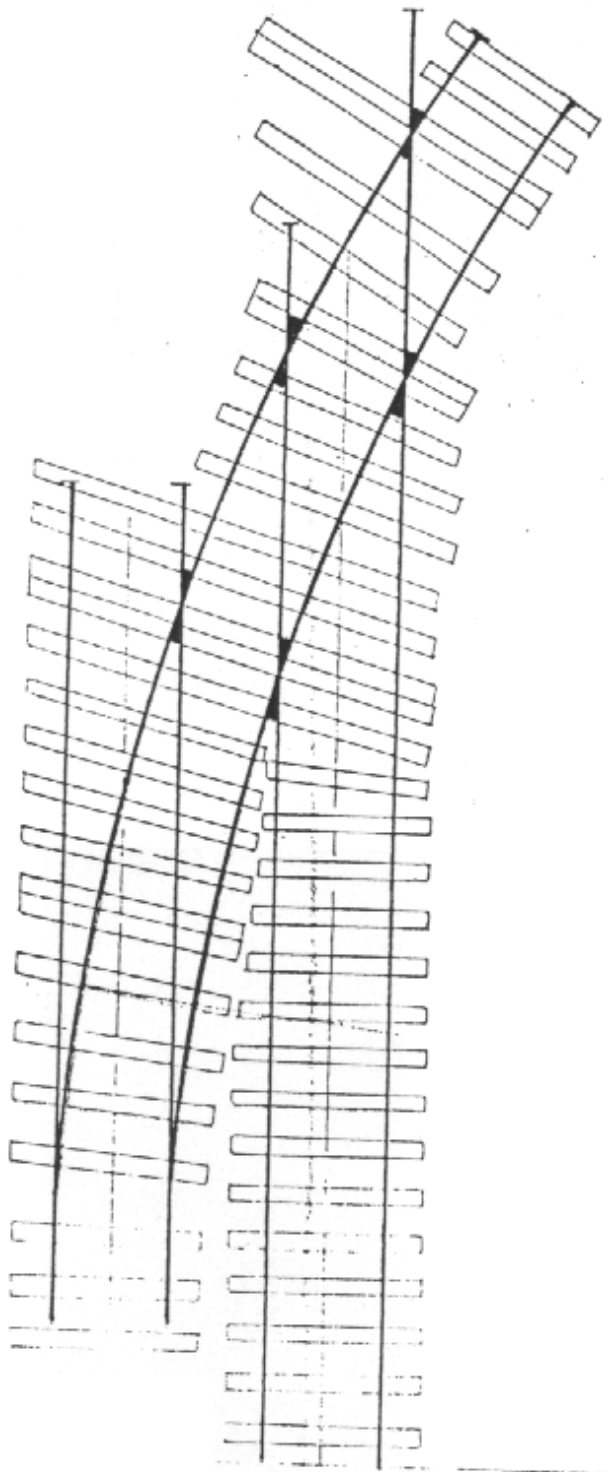


Kolejowe Zakłady Nawierzchniowe „Biezanów” Spółka z o.o.  
30-858 Kraków, ul. Półhanki 29



ROZJAZD DWUTOROWY NIEPEŁNY PRAWY Rdnp

Załącznik  
Nr 5





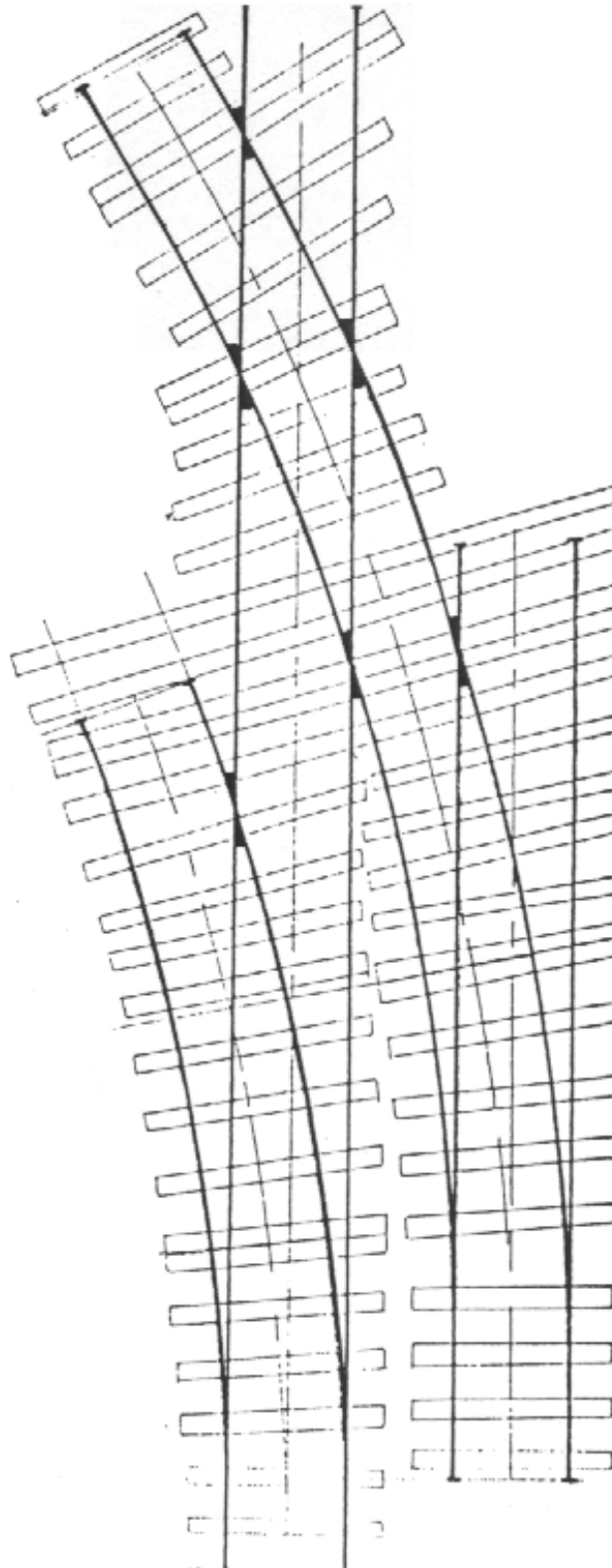
Kolejowe Zakłady Nawierzchniowe „Bieżanów” Spółka z o.o.  
30-858 Kraków, ul. Półhanki 29



ROZJAZD DWUTOROWY POJEDYNCZY LEWY Rdpl

Załącznik

Nr 6



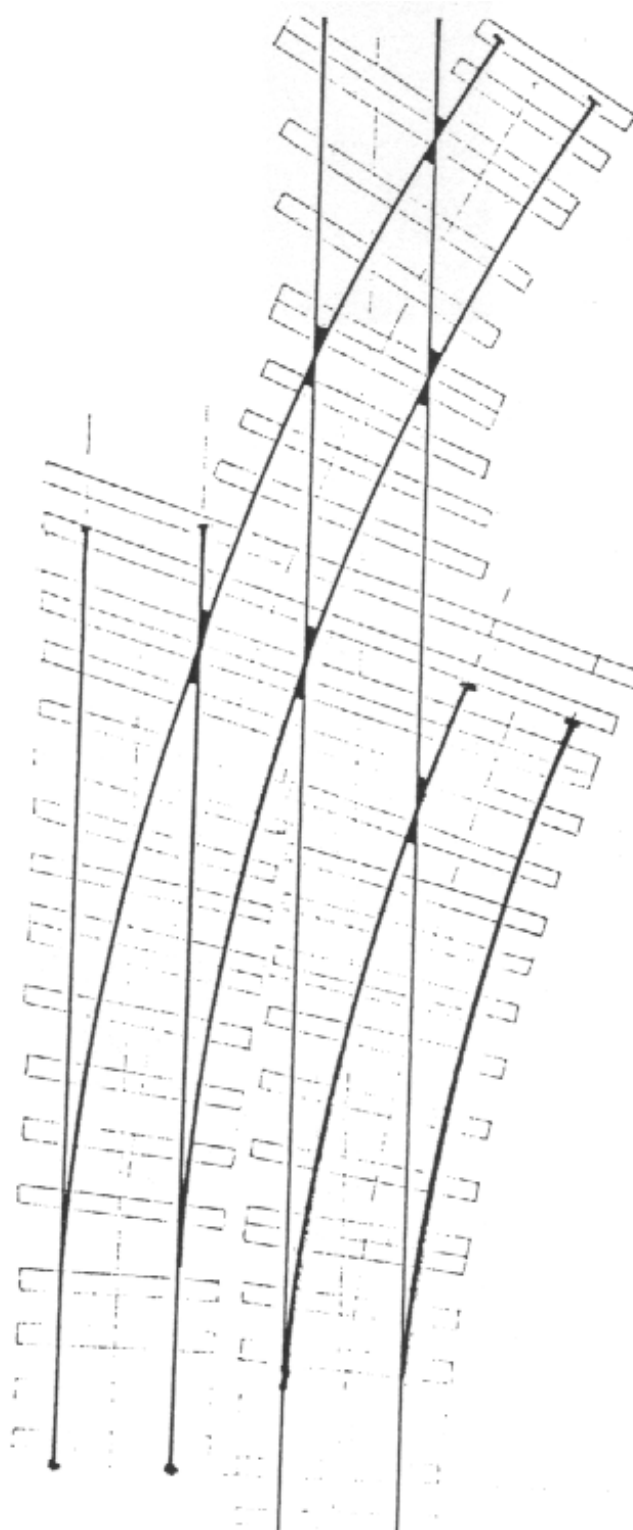


Kolejowe Zakłady Nawierzchniowe „Biezanów” Spółka z o.o.  
30-858 Kraków, ul. Półhanki 29



ROZJAZD DWUTOROWY POJEDYNCZY PRAWY Rdpp

Załącznik  
Nr 7



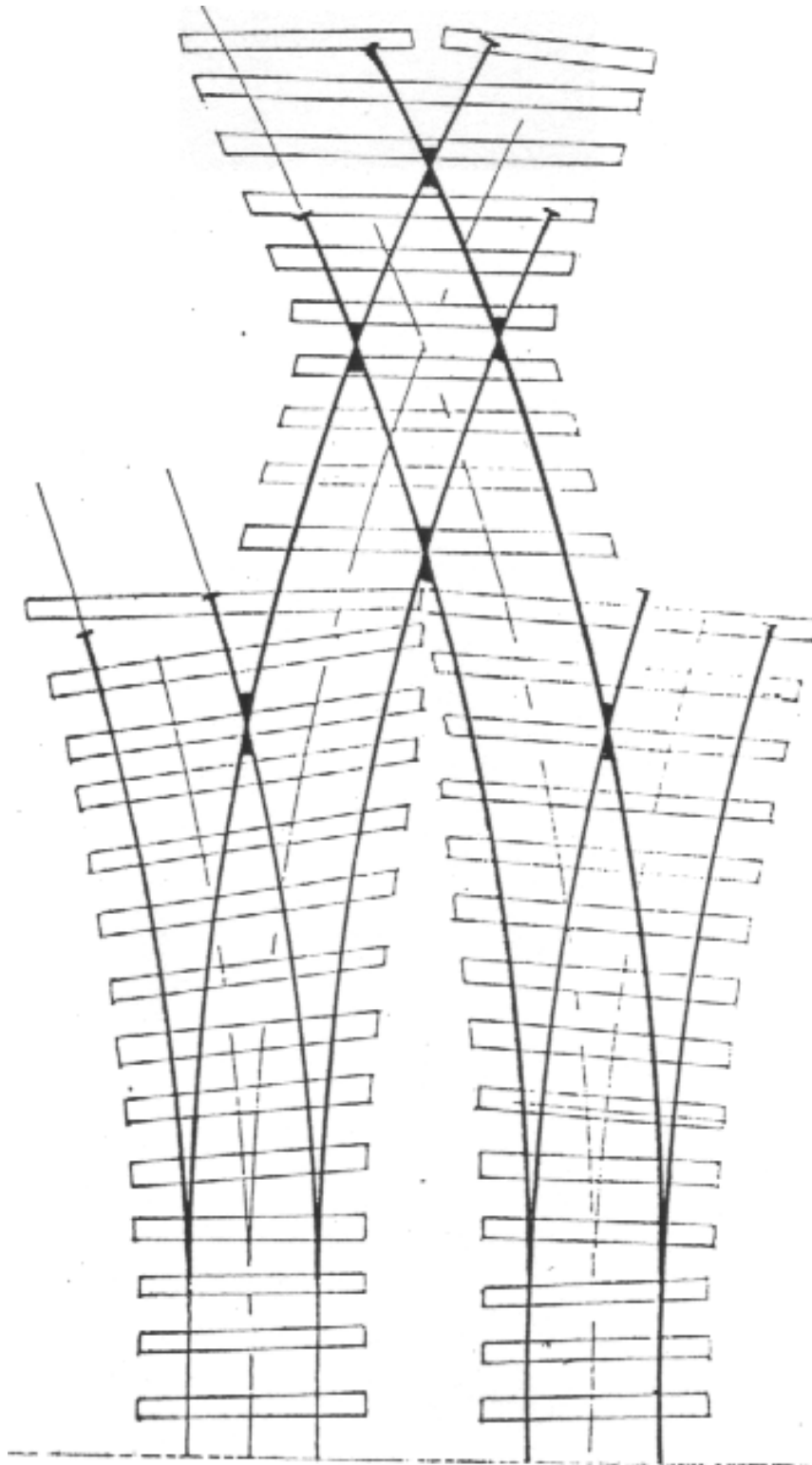


Kolejowe Zakłady Nawierzchniowe „Biezanów” Spółka z o.o.  
30-858 Kraków, ul. Półnanki 29



ROZJAZD DWUTOROWY POJEDYNCZY DWUŁUKOWY Rdpd

Załącznik  
Nr 8



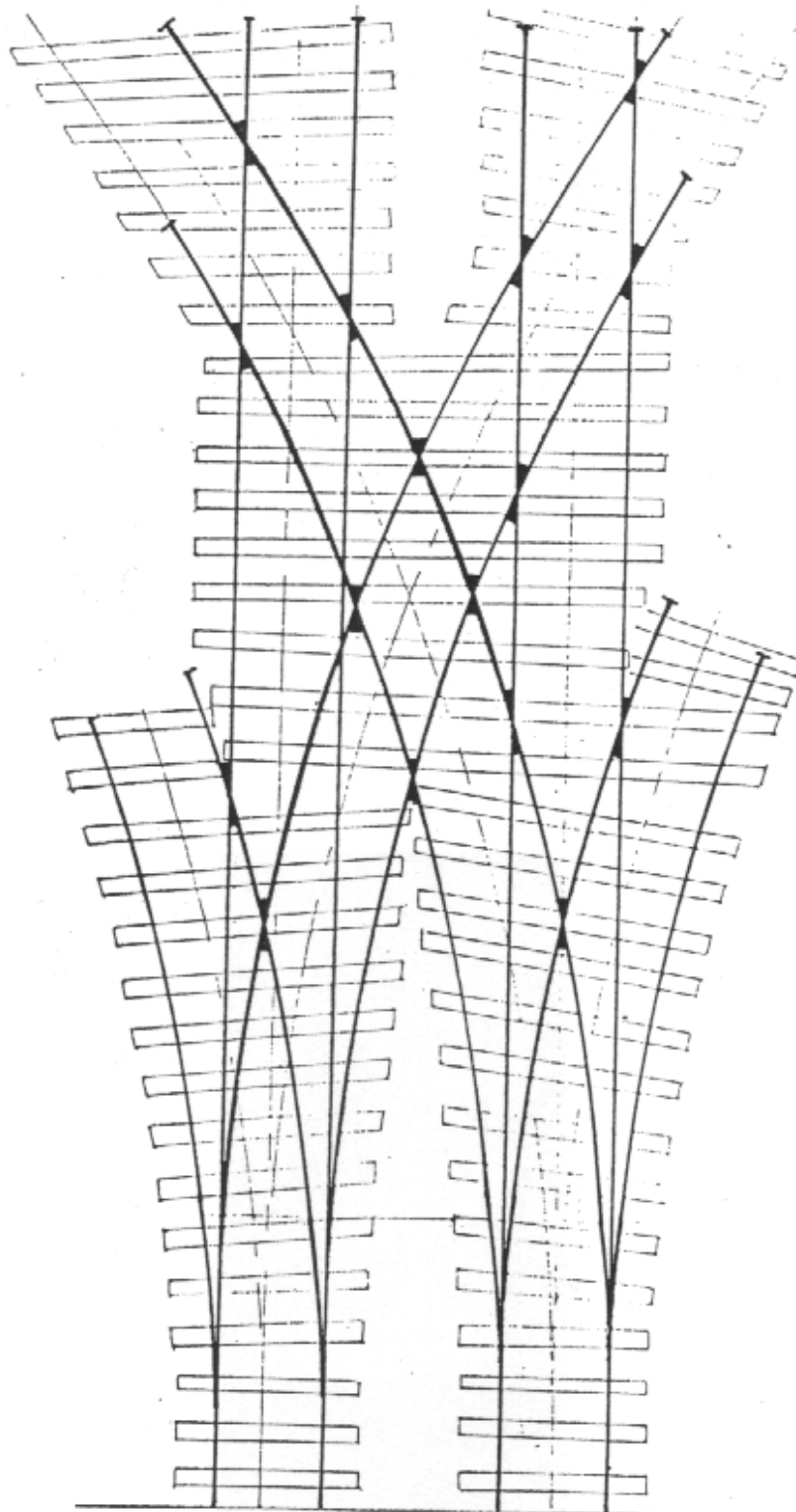


Kolejowe Zakłady Nawierzchniowe „Biezanów” Spółka z o.o.  
30-858 Kraków, ul. Półhanki 29



ROZJAZD DWUTOROWY PODWÓJNY Rdp

Załącznik  
Nr 9



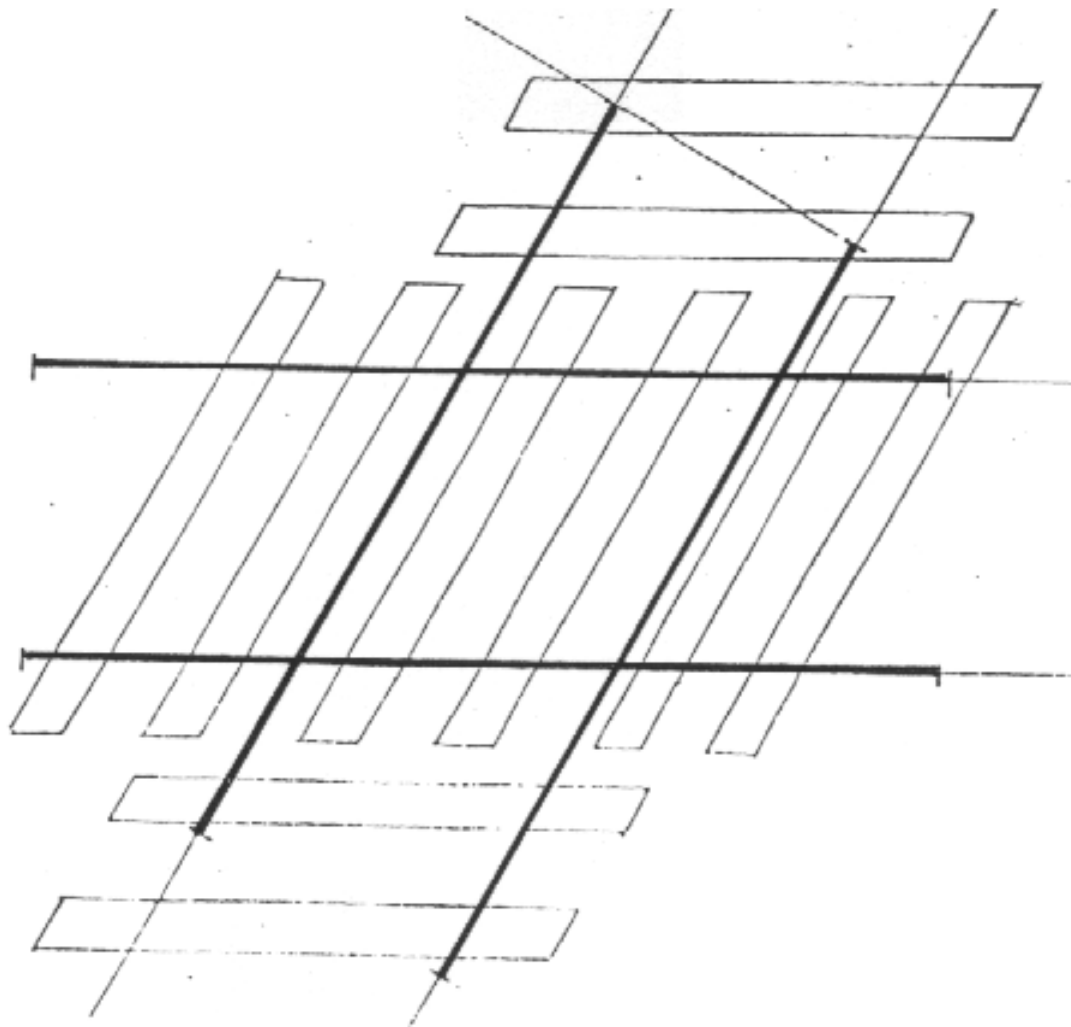


Kolejowe Zakłady Nawierzchniowe „Bieżanów” Spółka z o.o.  
30-858 Kraków, ul. Półnaki 29



SKRZYŻOWANIE JEDNOTOROWE Skjt

Załącznik  
Nr 10



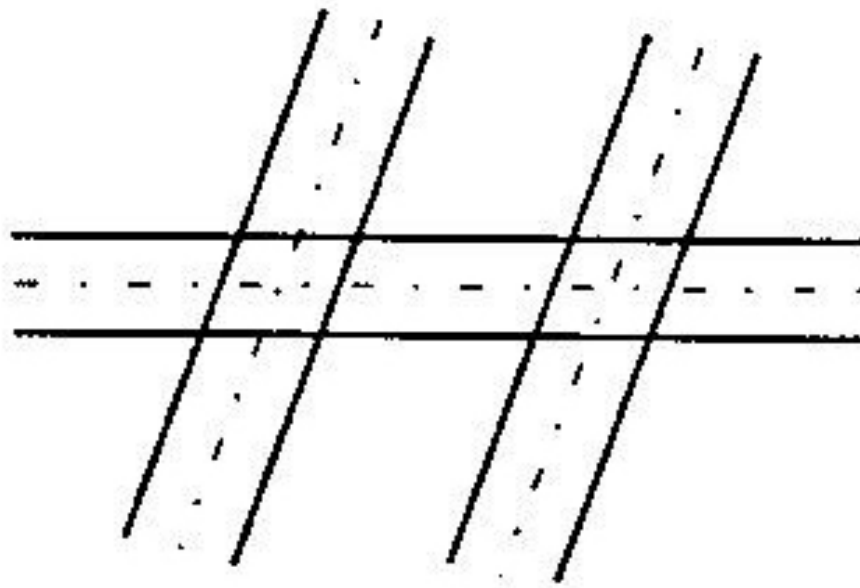


Kolejowe Zakłady Nawierzchniowe „Bieżanów” Spółka z o.o.  
30-858 Kraków, ul. Półhanki 29



SKRZYŻOWANIE DWUTOROWE POJEDYŃCZE ZAWIERAJĄCE  
OSIEM KRZYŻOWNIC SKJT

**Załącznik**  
**Nr 11**







Kolejowe Zakłady Nawierzchniowe „Biezanów” Spółka z o.o.  
30-858 Kraków, ul. Półhanki 29



WZÓR PROTOKOŁU ODBIORU str 1

Załącznik  
Nr 13

Kraków, dn .....r.

	<b>PROTOKÓŁ ODBIORU ELEMENTÓW WEZŁA ROZJAZDÓW TRAMWAJOWYCH</b>
<b>DLA BUDOWY : NR ZLECENIA KZN :</b>	

1.

Etap	Nr wyrobu	Rodzaj rozjazdu

2. Skład komisji odbiorowej

	Nazwisko, imię	Podpis
Przedstawiciele zamawiającego		
1		
2		
3		
4		
Przedstawiciele inwestora - użytkownika		
5		
6		
7		
8		
Przedstawiciele wykonawcy KZN „Biezanów”		
9		
10		
11		
12		

3. W dniu .....r. Komisja w powyższym składzie dokonała odbioru technicznego elementów konstrukcyjnych węzła tramwajowego wykonanego na podstawie dokumentacji geometrycznej dostarczonej przez zamawiającego, tj. firmę

4. Komisja stwierdza, że elementy konstrukcyjne węzła rozjazdów zostały wykonane (nie)zgodnie z dokumentacją geometryczną i dokumentacją konstrukcyjną, która jest własnością wykonawcy.

5. Komisja stwierdza, że wyniki pomiarów i badań dokonane na stole montażowym są (nie)zgodne z dokumentacją i wynikami zamieszczonymi w kartach pomiarowych.

6. Komisja na podstawie dokonanych pomiarów i oceny tych pomiarów (nie)odebrała skrzyżowanie (węzeł rozjazdów) bez wad (z wadami), (nie)nadający się do zabudowania i eksploatacji.



Kolejowe Zakłady Nawierzchniowe „Biezanów” Spółka z o.o.  
30-858 Kraków, ul. Półhanki 29



WZÓR PROTOKOŁU ODBIORU str 2

Załącznik  
Nr 13

Komisja stwierdza że wyrób (nie) posiada wady(y) wymienione poniżej:

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

7. Stwierdzone wady będą usunięte do dnia.....

8. Następny odbiór zostaje wyznaczony na dzień.....

9. Komisja stwierdza że wyrób został wykonany w terminie, tj. w dniu.....

10. Niniejszy protokół odbioru elementów konstrukcyjnych węzła rozjazdów z wynikiem pozytywnym upoważnia KZN „Biezanów” do wystawienia faktury, wyłączając przypadki gdzie postanowienia umowy mówią inaczej.

11. Podpisy komisji odbiorowej

	Nazwisko, imię	Podpis
Przedstawiciele zamawiającego		
1		
2		
3		
4		
Przedstawiciele inwestora - użytkownika		
5		
6		
7		
8		
Przedstawiciele wykonawcy KZN „Biezanów”		
9		
10		
11		
12		







KZN „BIEŻANÓW”  
w Krakowie  
Spółka z o.o.

**KARTA POMIAROWO  
– KONTROLNA**  
Odbioru u Producenta

wyrób: **Krzyżownica dla rozjazdu pojedynczego lewego**

Arkusz

nr rys :

Nr prod:

3

Poz. nr	Oznaczenie	Wymiar nominalny [mm]	Tolerancja [mm]	Wymiar rzeczywisty			Uwagi	Met. pom.	Sposób pomiaru
				PP	NQ	Odbiorca			
1	Odległość PM do końca szyny VK3	...	+2/-1					P	taśma pomiarowa
2	Odległość PM do końca Ri60-13/HSHM nr1 zgrzanej z szyną najazdową VK1	...	+2/-1					P	taśma pomiarowa
3	Odległość PM do końca Ri60-13/HSHM nr2 zgrzanej z szyną najazdową VK2	...	+2/-1					P	taśma pomiarowa
4	Szerokość rowka	36	+1					P	suwmiarka
5	Szerokość rowka	36	+1					P	suwmiarka
6	Odległość PM od końca szyny VK4	...	+2/-1					P	taśma pomiarowa
7	Rozwartość między krawędz. tocznym – tył	...	±1					P	taśma pomiarowa
8	Rozwartość między krawędz. tocznymi– przód	...	±1					P	taśma pomiarowa
9	Głębokość rowka krzyżownicy	12	+0.5					P	suwmiarka
10	Prostoliniowość powierzchni tocznej toku prostego	---	maks. 1mm/2m					P	liniał prosty 2m / szczelinomierz
11	Pomiar krzywizny powierzchni tocznej toku zwrotnego	R=...	maks. 1mm/2m					S	szczelinomierz / szablon łuk. MDB-...
11a	Strzałka f mierzona w połowie długości łuku	f=...	±1					P	linka stalowa, taśma pomiarowa
<b>Pomiar twardości - elementy szynowe min.360 HB</b>							<b>UWAGI</b>		
12 a,b	Szyna VK1		360 – 390 HB	/	/	/			
13 a,b	Szyna VK2		360 – 390 HB	/	/	/			
14 a,b	Szyna VK3		360 – 390 HB	/	/	/			
15 a,b	Szyna VK4		360 – 390 HB	/	/	/			

Metoda pomiaru:

S – sprawdzanie szablonem,

P – pomiar,

Długości szyn mierzone są od (do) punktu matematycznego PM

Dział Produkcji Podstawowej <b>PP</b>	podpis..... data.....	Dział Kontroli Jakości <b>NQ</b>	podpis..... data.....	Odbiorca:	podpis.....data.....
---	-----------------------	--	-----------------------	-----------	----------------------





KZN „BIEŻANÓW”  
w Krakowie  
Spółka zo.o.

**KARTA POMIAROWO –  
KONTROLNA**  
Odbioru u Producenta

wyrób :

**Rozjazd pojedynczy. lewy**

nr rys :

Nr prod:

Arkusz

5

Poz. nr	Oznaczenie	Wymiar wg. dokumentacji	Tolerancja [mm]	Wymiar rzeczywisty			Uwagi	Met. pom.	Sposób pomiaru
				PP	NQ	Odbiorca			
1	Odległość punktu zerowego do PM	....	±2					P	taśma pomiarowa
2	Szerokość torów (kierunek prosty)	1435	+2					P	toromierz
3	Szerokość torów (kierunek prosty)	1435	+2					P	toromierz
4	Szerokość torów (kierunek prosty)	1435	+2					P	toromierz
5	Szerokość torów (kierunek prosty)	1435	+2					P	toromierz
6	Szerokość torów (kierunek prosty)	1435	+2					P	toromierz
7	Szerokość torów (kierunek prosty)	1435	+2					P	toromierz
8	Szerokość torów (kierunek prosty)	1435	+2					P	toromierz
9	Szerokość torów (kierunek prosty)	1435	+2					P	toromierz
10	Szerokość torów (kierunek prosty)	1435	+2					P	toromierz
11	Szerokość torów (kierunek zwrotny)	1435	+2					P	toromierz
12	Szerokość torów (kierunek zwrotny)	1435	+2					P	toromierz
13	Szerokość torów (kierunek zwrotny)	1435	+2					P	toromierz
14	Szerokość torów (kierunek zwrotny)	1435	+2					P	toromierz
15	Szerokość torów (kierunek zwrotny)	1435	+2					P	toromierz
16	Szerokość torów (kierunek zwrotny)	1435	+2					P	toromierz
17	Szerokość torów (kierunek zwrotny)	1435	+2					P	toromierz
18	Szerokość torów (kierunek zwrotny)	1435	+2					P	toromierz
19	Szerokość torów (kierunek zwrotny)	1435	+2					P	toromierz
20	Promień łuku toru zwrotnego /tok zewnętrzny	R=						S	szablon MDB – ...
21	Promień łuku toru zwrotnego /tok wewnętrzny	R=						S	szablon MDB – ...
22	Prostoliniowość pow. toczonej toru prostego/tok wewn.		Maks. 1mm/2m					P	liniał prosty 2m / szczelinomierz
23	Prostoliniowość pow. toczonej toru prostego/tok zewn.		Maks. 1mm/2m					P	liniał prosty 2m / szczelinomierz

Metoda pomiaru: S – sprawdzanie szablonem, P – pomiar, PM – punkt matematyczny krzyżownicy

Dział Produkcji Podstawowej <b>PP</b>	podpis..... data.....	Dział Kontroli Jakości <b>NQ</b>	podpis..... data.....	Odbiorca:	podpis..... data.....
---	-----------------------	--	-----------------------	-----------	-----------------------



KZN „BIEŻANÓW”  
Spółka z o.o.  
w Krakowie

**KARTA  
POMIAROWA**  
Odbioru w torze

wyrób :

**Rozjazd pojedynczy lewy**

Arkusz  
**6**

Nr rozjazdu: .....

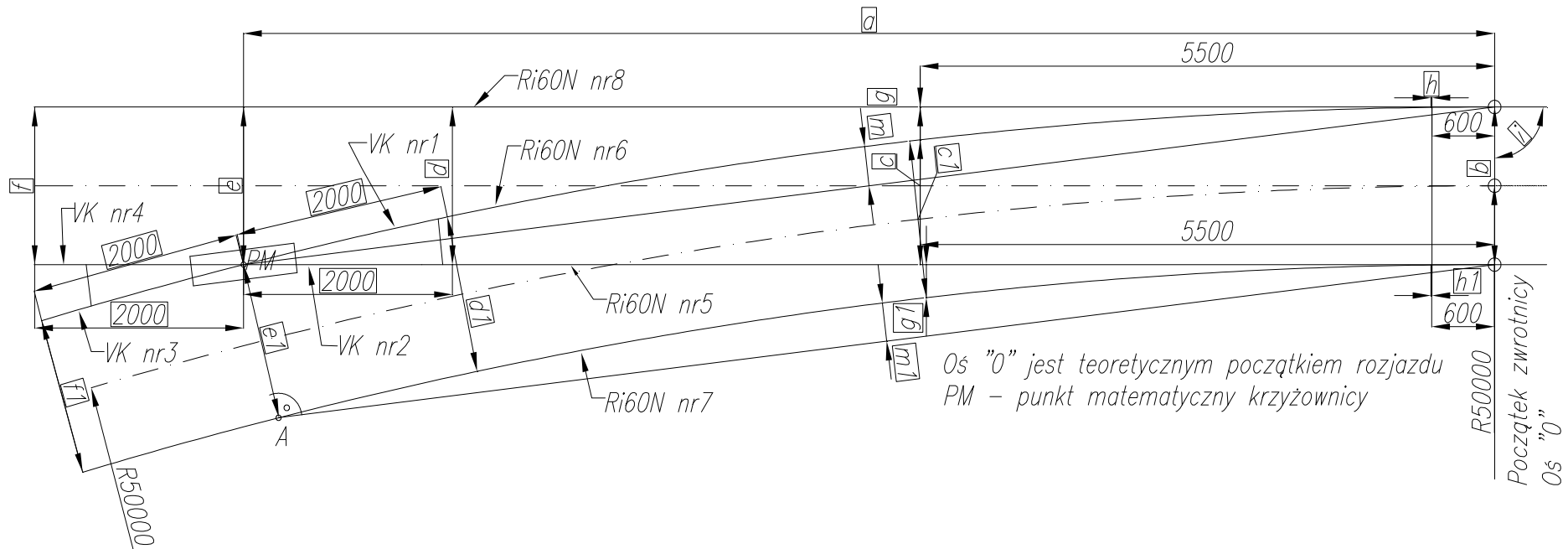
Zamawiający: .....

Miejsce zabudowy: .....

Data zabudowy: .....

Typ zwrotnicy: .....

Nr rys. montażowego .....



Przedstawiciele  
producenta:

Dział Robót Zewnętrznych **NU**  
Dział Kontroli Jakości **NQ**

podpis..... data .....

podpis..... data .....

**Odbiorca:**

podpis..... data.....



KZN „BIEŻANÓW”  
Spółka z o.o.  
w Krakowie

**KARTA POMIAROWO –  
KONTROLNA  
Odbioru w torze**

wyrób :

## Rozjazd pojedynczy lewy

Arkusz  
7

Poz. nr	Oznaczenie	Wymiar żądany [mm]	Tolerancja [mm]	Wymiar rzeczywisty			Uwagi	Met. pom.	Sposób pomiaru
				Oddział Robót Zewnętrznych NU	Dział Kontroli Jakości NQ	Odbiorca			
a	Odległość osi „0” do PM	11979	±5					P	taśma pomiarowa
b	Szerokość toru (kierunek prosty) w osi „0”	1435	±2					P	toromierz
c	Szerokość toru na końcu zwrotnicy (kierunek prosty)	1435	±2					P	toromierz
c1	Szerokość toru na końcu zwrotnicy (kierunek zwrotny)	1435	+3/0					P	toromierz
d	Szerokość toru (kierunek prosty)	1435	±2					P	toromierz
d1	Szerokość toru (kierunek zwrotny)	1435	+3/0					P	toromierz
e	Szerokość toru mierzona na krzyżownicy (kierunek prosty)	1435	±2					P	toromierz
e1	Szerokość toru mierzona na krzyżownicy (kierunek zwrotny)	1435	+3/0					P	toromierz
f	Szerokość toru (kierunek prosty)	1435	±2					P	toromierz
f1	Szerokość toru (kierunek zwrotny)	1435	+3/0					P	toromierz
g	Rozstaw na końcu zwrotnicy	298	±1					P	toromierz
g1	Rozstaw na końcu zwrotnicy	301	±1					P	toromierz
h	Odległość konstrukcyjna początku iglicy łukowej od wycięcia w opornicy prostej	10	0/-2					P	toromierz
h1	Odległość konstrukcyjna początku iglicy prostej od wycięcia w opornicy łukowej	10	0/-2					P	toromierz
i	Prostopadłość ułożenia półzwrotnic	90°	Odchylenie na końcu mierzonym ±2					P	przymiar kątowy, suwmiarka
m	Strzałka gięcia łuku toru zwrotnego mierzona w połowie długości od osi „0” do PM (tok zewnętrzny R50717.5)	360	±2*					P	suwmiarka
m1	Strzałka gięcia łuku toru zwrotnego mierzona w połowie długości od osi „0” do p-ktu A /tok wewnętrzny R49282.5	350	±2*					P	suwmiarka

**\*Tolerancja strzałki nie może wpływać na dopuszczalną odchyłkę szerokości toru (+3/0)**

Metoda pomiaru: P – pomiar

PM – punkt matematyczny krzyżownicy

Przedstawiciele producenta:	Dział Robót Zewnętrznych NU	podpis.....	data .....	<b>Odbiorca:</b>	podpis.....	data.....
	Dział Kontroli Jakości NQ	podpis.....	data .....			



KZN „BIEŻANÓW”  
Spółka zo.o.  
w Krakowie

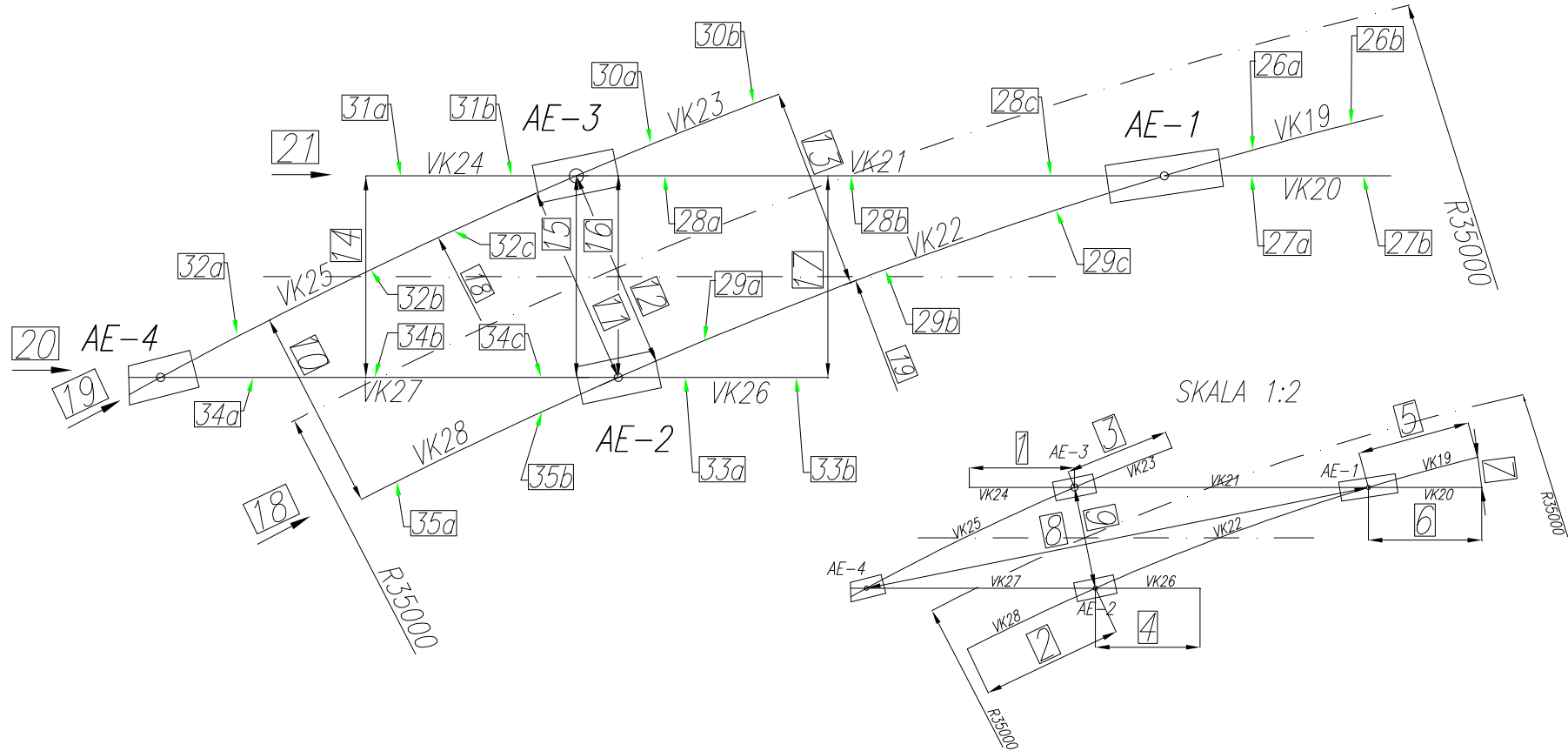
**KARTA  
POMIAROWA**  
Odbioru u Producenta

wyrób :  
nr rys : .....

**Czworak z grupą krzyżownic**  
**z obszaru .....**

Nr prod:

Arkusz  
**8**



Dział Produkcji  
Podstawowej  
**PP**

podpis.....

data.....

Dział Kontroli  
Jakości  
**NQ**

podpis.....

data.....

Odbiorca:

podpis.....

data.....



KZN „BIEŻANÓW”  
Spółka zo.o.  
w Krakowie

**KARTA POMIAROWO –  
KONTROLNA**  
Odbioru u Producenta

wyrób :

**Czworak z grupą krzyżownic**  
**z obszaru .....**

Arkusz  
**9**

nr rys : .....

Nr prod:

Poz. nr	Oznaczenie	Wymiar nominalny [mm]	Tolerancja [mm]	Wymiar rzeczywisty			Uwagi	Met. pom.	Sposób pomiaru
				PP	NQ	Odbiorca			
1	Odległość PM do końca VK24	.....	+2/-1					P	taśma pomiarowa
2	Odległość PM do końca VK28	.....	+2/-1					P	taśma pomiarowa
3	Odległość PM do końca VK23	.....	+2/-1					P	taśma pomiarowa
4	Odległość PM do końca VK26	.....	+2/-1					P	taśma pomiarowa
5	Odległość PM do końca VK19	.....	+2/-1					P	taśma pomiarowa
6	Odległość PM do końca VK20	.....	+2/-1					P	taśma pomiarowa
7	Rozwartość między krawędz. tocznymi	.....	±1					P	taśma pomiarowa
8	Przekątna między PM (AE1 – AE4)	.....	+3					P	taśma pomiarowa
9	Przekątna między PM (AE2 – AE3)	.....	+4					P	taśma pomiarowa
10	Szerokość toru (tor łukowy)	<b>1435</b>	+2					P	taśma pomiarowa
11	Szerokość toru (tor łukowy)	<b>1435</b>	+2					P	taśma pomiarowa
12	Szerokość toru (tor łukowy)	<b>1435</b>	+2					P	taśma pomiarowa
13	Szerokość toru (tor łukowy)	<b>1435</b>	+2					P	taśma pomiarowa
14	Szerokość toru (tor prosty)	<b>1435</b>	+2					P	taśma pomiarowa
15	Szerokość toru (tor prosty)	<b>1435</b>	+2					P	taśma pomiarowa
16	Szerokość toru (tor prosty)	<b>1435</b>	+2					P	taśma pomiarowa
17	Szerokość toru (tor prosty)	<b>1435</b>	+2					P	taśma pomiarowa
18	Kontrola promienia toru zewnętrznego R=35717.5mm / pomiar strzałki f od PM do końca VK23	<b>R=35717,5 / f= ...</b>	±1					S /	szablon łuk. MDB-425 / taśma pomiarowa
18a									
19	Kontrola promienia toru wewnętrznego R=34282.5mm / pomiar strzałki f od końca VK28 do końca VK19	<b>R=34282,5 / f= ...</b>	±1					S /	szablon łuk. MDB-424 / taśma pomiarowa
19a									
20	Prostoliniowość powierzchni tocznej zewn. toru prostego	-	<b>maks. 1mm /2m</b>					P	szczerlinomierz / liniał prosty 2m
21	Prostoliniowość powierzchni tocznej wewn. toru prostego	-	<b>maks. 1mm /2m</b>					P	szczerlinomierz / liniał prosty 2m

Metoda pomiaru:

S – sprawdzanie szablonem, strzałka f mierzona jest w połowie długości kontrolowanego promienia.

P – pomiar,

Długości szyn mierzone są od (do) punktu matematycznego PM,

Dział Produkcji Podstawowej		Dział Kontroli Jakości		Odbiorca:	
<b>PP</b>	podpis..... data.....	<b>NQ</b>	podpis..... data.....	podpis..... data.....	podpis..... data.....



KZN „BIEŻANÓW”  
Spółka zo.o.  
w Krakowie

**KARTA POMIAROWO  
– KONTROLNA  
Odbioru u Producenta**

wyrób

**Czworak z grupą krzyżownic  
z obszaru .....**

Arkusze  
**10**

nr rys : .....

Nr prod:

Poz. nr	Oznaczenie	Wymiar nominalny [mm]	Tolerancja [mm]	Wymiar rzeczywisty			Uwagi	Met. pom.	Sposób pomiar
				PP	NQ	Odbiorca			
22	Głębokość rowka w bloku AE-1	12	+0.5					P	suwmiarka
23	Głębokość rowka w bloku AE-2	12	+0.5					P	suwmiarka
24	Głębokość rowka w bloku AE-3	12	+0.5					P	suwmiarka
25	Głębokość rowka w bloku AE-4	12	+0.5					P	suwmiarka
22	Szerokość rowka w bloku AE-1	36	+2					P	suwmiarka
23	Szerokość rowka w bloku AE-2	36	+2					P	suwmiarka
24	Szerokość rowka w bloku AE-3	36	+2					P	suwmiarka
25	Szerokość rowka w bloku AE-4	36	+2					P	suwmiarka
<b>Pomiar twardości - elementy szynowe min.360 HB</b>							<b>UWAGI</b>		
26 a,b	Szyna VK19		<b>360-390 HB</b>	/	/	/			
27 a,b	Szyna VK20		<b>360-390 HB</b>	/	/	/			
28 a,b,c	Szyna VK21		<b>360-390 HB</b>	/ /	/ /	/ /			
29 a,b,c	Szyna VK22		<b>360-390 HB</b>	/ /	/ /	/ /			
30 a,b	Szyna VK23		<b>360-390 HB</b>	/	/	/			
31 a,b	Szyna VK24		<b>360-390 HB</b>	/	/	/			
32 a,b,c	Szyna VK25		<b>360-390 HB</b>	/ /	/ /	/ /			
33 a,b	Szyna VK26		<b>360-390 HB</b>	/	/	/			
34 a,b,c	Szyna VK27		<b>360-390 HB</b>	/ /	/ /	/ /			
35 a,b	Szyna VK28		<b>360-390 HB</b>	/	/	/			
<p>Metoda pomiaru: S – sprawdzanie szablonem, P – pomiar, Długości szyn mierzone są od (do) punktu matematycznego PM</p>									
Dział Produkcji Podstawowej <b>PP</b>	podpis..... data.....		Dział Kontroli Jakości <b>NQ</b>	podpis..... data.....		Odbiorca:	podpis..... data.....		



**KZN „BIEŻANÓW”**  
Spółka zo.o.  
w Krakowie

**KARTA POMIAROWA**  
Odbioru u producenta

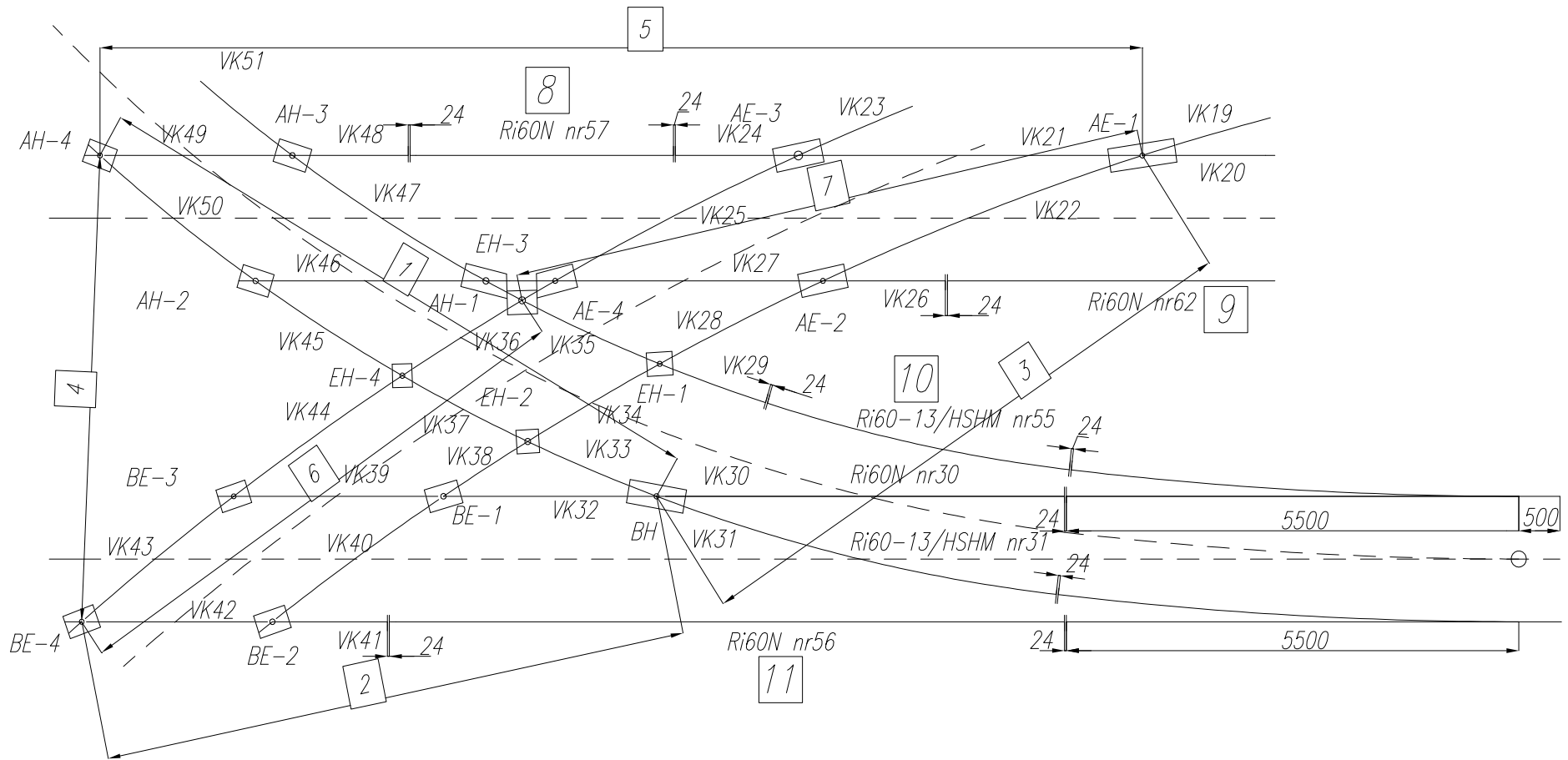
wyrób :  
nr rys : .....

**ETAP** ..... część 1

zlecenie nr : .....

Arkusz

**11**



Dział Produkcji  
Podstawowej  
**PP**

podpis..... data.....

Dział Kontroli  
Jakości  
**NQ**

podpis..... data.....

Odbiorca:

podpis..... data.....



**KZN „BIEŻANÓW”**  
Spółka zo.o.  
w Krakowie

**KARTA POMIAROWO -  
KONTROLNA**  
Odbioru u producenta

wyrób :

**ETAP** ..... część 1

Arkusz

nr rys : .....

zlecenie nr : .....

**12**

	Nazwa części, długość	Długość /Strzałka [mm] / Wymiar nominalny [mm]	Dział Produkcji Podstawowej <b>PP</b>	Dział Kontroli Jakości <b>NQ</b>	Odbiór techniczny
1	Długość <b>L=7811</b> mm pomiędzy PM bloków <b>AH4 i BH</b>	.... ±2 / ---	/ ---	/ ---	/ ---
2	Długość <b>L=7136</b> mm pomiędzy PM bloków <b>BE4 i BH</b>	.... ±2 / ---	/ ---	/ ---	/ ---
3	Długość <b>L=7079</b> mm pomiędzy PM bloków <b>AE1 i BH</b>	.... ±2 / ---	/ ---	/ ---	/ ---
4	Długość <b>L=5339</b> mm pomiędzy PM bloków <b>AH4 i BH4</b>	.... ±2 / ---	/ ---	/ ---	/ ---
5	Długość <b>L=12675</b> mm pomiędzy PM bloków <b>AH4 i AE1</b>	.... ±2 / ---	/ ---	/ ---	/ ---
6	Długość <b>L=6497</b> mm pomiędzy PM bloków <b>BE4 i EH3</b>	..... ±2 / ---	/ ---	/ ---	/ ---
7	Długość <b>L=7722</b> mm pomiędzy PM bloków <b>AE1 i EH3</b>	.... ±2 / ---	/ ---	/ ---	/ ---

Uwaga:

PM – punkt matematyczny bloku krzyżownicy,  
długości szyn mierzone są po krawędzi tocznej,  
strzałka mierzona w połowie długości łuku.

Dział Produkcji Podstawowej <b>PP</b>	podpis..... data.....	Dział Kontroli Jakości <b>NQ</b>	podpis..... data.....	Odbiorca:	podpis..... data.....
---	-----------------------	--	-----------------------	-----------	-----------------------



KZN „BIEŻANÓW”  
Spółka zo.o.  
w Krakowie

**KARTA POMIAROWO -  
KONTROLNA**  
Odbioru u producenta

wyrób :

**ETAP** ..... część 1  
SZYNY LUŻNE

Arkusze  
**13**

nr rys : .....

zlecenie nr : .....

	Nazwa części, długość	Długość /Strzałka [mm] / Wymiar nominalny [mm]	Dział Produkcji Podstawowej <b>PP</b>	Dział Kontroli Jakości <b>NQ</b>	Odbiór techniczny
8	Szyna Ri60N nr57 L=3200 mm	.... ±2 / ---	/ ---	/ ---	/ ---
9	Szyna Ri60N nr62 L=3983 mm	.... ±2 / ---	/ ---	/ ---	/ ---
10	Szyna Ri60-13/HSBM nr55 L=3754 mm , R=20282,5	.... ±2 / f= .... ±1	/	/	/
11	Szyna Ri60N nr56 L=8210 mm	.... ±2 / ---	/ ---	/ ---	/ ---

Uwaga:

PM – punkt matematyczny bloku krzyżownicy,  
długości szyn mierzone są po krawędzi tocznej,  
strzałka mierzona w połowie długości łuku.

Dział Produkcji  
Podstawowej  
**PP**

podpis..... data.....

Dział Kontroli  
Jakości  
**NQ**

podpis..... data.....

Odbiorca:

podpis..... data.....



KZN „BIEŻANÓW”  
Spółka z o.o.  
w Krakowie

**KARTA  
POMIAROWA**  
Odbioru w torze

wyrób :

**ETAP ... BUDOWY**

Arkusz  
**14**

Nr / nazwa obszaru:

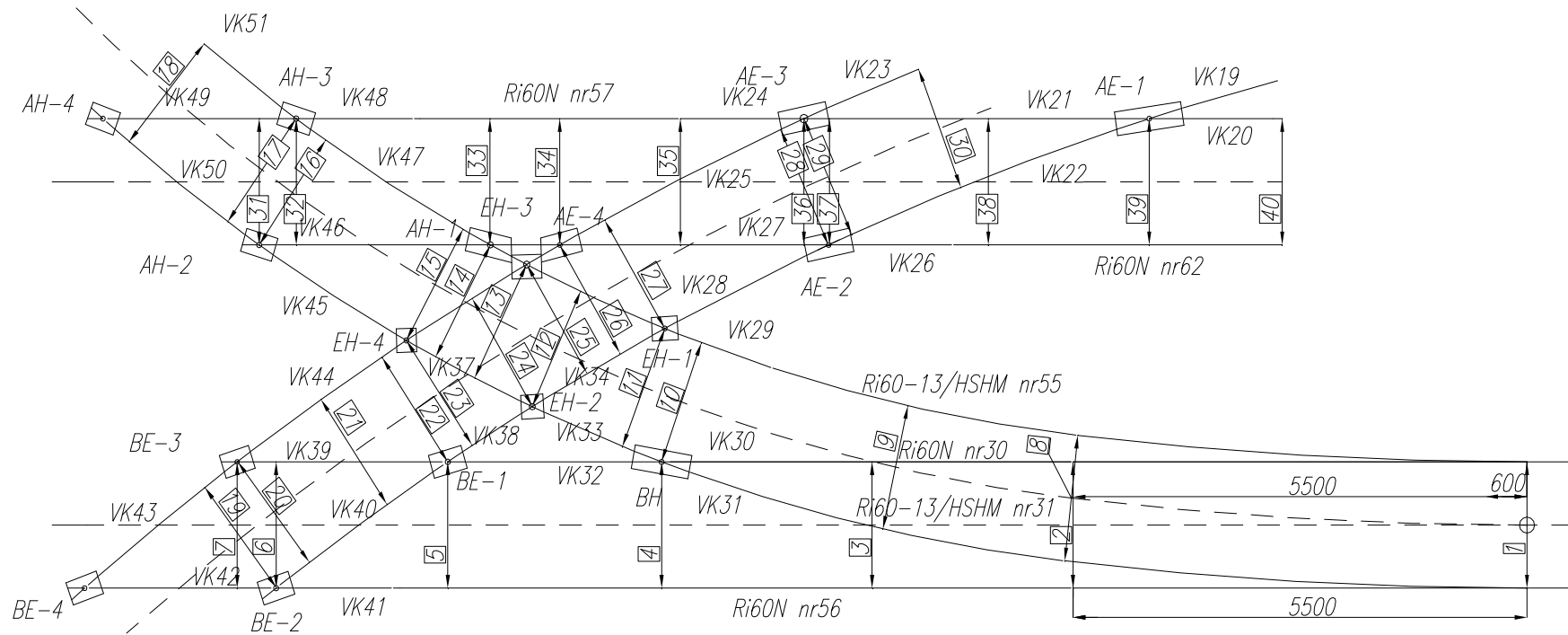
Zamawiający:

Miejsce zabudowy:

Data zabudowy:

Typ zwrotnicy:

Nr rys. montażowego



Przedstawiciele  
producenta:

Dział Robót Zewnętrznych **NU**

podpis..... data .....

Dział Kontroli Jakości **NQ**

podpis..... data .....

**Odbiorca:**

podpis..... data.....



KZN „BIEŻANÓW”  
Spółka z o.o.  
w Krakowie

**KARTA POMIAROWO –  
KONTROLNA  
Odbioru w torze**

wyrób :

**ETAP ... BUDOWY**

Arkusz  
**15**

Poz. nr	Oznaczenie	Wymiar nominalny [mm]	Tolerancja [mm]	Wymiar rzeczywisty			Uwagi	Met. pom.	Sposób pomiaru
				Oddział Robót Zewnętrznych NU	Dział Kontroli Jakości NQ	Odbiorca			
1	Szerokość toru	1435	±2					P	toromierz
2	Szerokość toru	1435	±2					P	toromierz
3	Szerokość toru	1435	±2					P	toromierz
4	Szerokość toru	1435	±2					P	toromierz
5	Szerokość toru	1435	±2					P	toromierz
6	Szerokość toru	1435	±2					P	toromierz
7	Szerokość toru	1435	±2					P	toromierz
8	Szerokość toru (tor zwrotny)	1435	+3/0					P	toromierz
9	Szerokość toru (tor zwrotny)	1435	+3/0					P	toromierz
10	Szerokość toru (tor zwrotny)	1435	+3/0					P	toromierz
11	Szerokość toru (tor zwrotny)	1435	+3/0					P	toromierz
12	Szerokość toru (tor zwrotny)	1435	+3/0					P	toromierz
13	Szerokość toru (tor zwrotny)	1435	+3/0					P	toromierz
14	Szerokość toru (tor zwrotny)	1435	+3/0					P	toromierz
15	Szerokość toru (tor zwrotny)	1435	+3/0					P	toromierz
16	Szerokość toru (tor zwrotny)	1435	+3/0					P	toromierz
17	Szerokość toru (tor zwrotny)	1435	+3/0					P	toromierz
18	Szerokość toru (tor zwrotny)	1435	+3/0					P	toromierz
19	Szerokość toru (tor zwrotny)	1435	+3/0					P	toromierz
20	Szerokość toru (tor zwrotny)	1435	+3/0					P	toromierz
21	Szerokość toru (tor zwrotny)	1435	+3/0					P	toromierz
22	Szerokość toru (tor zwrotny)	1435	+3/0					P	toromierz
Przedstawiciele producenta:	Dział Robót Zewnętrznych	NU	podpis.....	data .....	<b>Odbiorca:</b>	podpis.....	data.....		
	Dział Kontroli Jakości	NQ	podpis.....	data .....					



KZN „BIEŻANÓW”  
Spółka z o.o.  
w Krakowie

**KARTA POMIAROWO –  
KONTROLNA  
Odbioru w torze**

wyrób :

**ETAP ... BUDOWY**

Arkusze  
**16**

Poz. nr	Oznaczenie	Wymiar nominalny [mm]	Tolerancja [mm]	Wymiar rzeczywisty			Uwagi	Met. pom.	Sposób pomiaru
				Oddział Robót Zewnętrznych NU	Dział Kontroli Jakości NQ	Odbiorca			
23	Szerokość toru (tor zwrotny)	1435	+3/0					P	toromierz
24	Szerokość toru (tor zwrotny)	1435	+3/0					P	toromierz
25	Szerokość toru (tor zwrotny)	1435	+3/0					P	toromierz
26	Szerokość toru (tor zwrotny)	1435	+3/0					P	toromierz
27	Szerokość toru (tor zwrotny)	1435	+3/0					P	toromierz
28	Szerokość toru (tor zwrotny)	1435	+3/0					P	toromierz
29	Szerokość toru (tor zwrotny)	1435	+3/0					P	toromierz
30	Szerokość toru (tor zwrotny)	1435	+3/0					P	toromierz
31	Szerokość toru	1435	±2					P	toromierz
32	Szerokość toru	1435	±2					P	toromierz
33	Szerokość toru	1435	±2					P	toromierz
34	Szerokość toru	1435	±2					P	toromierz
35	Szerokość toru	1435	±2					P	toromierz
36	Szerokość toru	1435	±2					P	toromierz
37	Szerokość toru	1435	±2					P	toromierz
38	Szerokość toru	1435	±2					P	toromierz
39	Szerokość toru	1435	±2					P	toromierz
40	Szerokość toru	1435	±2					P	toromierz
Przedstawiciele producenta:	Dział Robót Zewnętrznych	NU	podpis.....	data .....	<b>Odbiorca:</b>		podpis.....	data.....	
	Dział Kontroli Jakości	NQ	podpis.....	data .....					